ANNÉE 1953 — N° 105

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DE MÉDECINE

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT en MÉDECINE

PAR

MARCEL ROGER

Présentée et soutenue publiquement
le 15 Juillet 1953
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

LE PENTHONIUM

Association avec quelques substances végétativolytiques en Anesthésiologie — Réanimation

Contribution à l'étude de l'hypotension contrôlée

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. LAPEYRIE - Professeur
Assesseurs : MM. ÉTIENNE - Professeur
JOYEUX - Professeur
NÈGRE - Professeur

PARIS
—
IMPRIMERIE NOUVELLE
53, quai de la Seine

1954

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

PROFESSEURS

Chaires :

Anatomie	MM. Laux.
Histologie	Turchini, *assesseur.*
Physiologie	Hédon.
Physiologie appliquée	Loubatières.
Chimie biologique médicale et toxicologie	Cristol.
Physique médicale	Pech.
Anatomie pathologique et médecine expérimentale	Baumel.
Microbiologie	Carrère.
Hist. naturelle méd., parasitol. et méd. exotique	Harant.
Pathologie et thérapeutique générales	Pagès.
Thérapeutique et clinique des maladies infectieuses	Janbon.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Bert.
Hygiène	Carrieu.
Médecine légale et médecine sociale	Fourcade.
Technique opératoire et chirurgie expérimentale	Lapeyrie.
Pathologie et clinique propédeutique chirurgicales	Mourgue-Molines.
Pathologie et clinique propédeutique médicales	Puech.
Clinique médicale	Giraud, *doyen.*
— —	Boulet.
Clinique chirurgicale	Lapeyre.
— —	Aimes.
Clinique obstétricale	Caderas de Kerleau.
Clinique des maladies mentales et nerveuses	Lafon.
Clinique des maladies des enfants et hygiène du 1er âge	Chaptal.
Clinique de dermato-syphiligraphie	Margarot.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	Etienne.
Clinique urologique	Truc.
Clinique gynécologique	Roux.
Clinique ophtalmologique	Dejean.
Clinique d'oto-rhino-laryng. et chirurgie maxillo-faciale	Terracol.
Clinique de la tuberculose	Vidal.
Electro-radiologie	Lamarque.
Professorat à titre personnel :	
Histologie et embryologie	Granel.
Chargé de cours :	
Propédeutique médicale	P. Rimbaud.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Galavielle, Vires, Villard, Grynfeltt, Riche, L. Rimbaud, Boudet, Euzière, *doyen honoraire*, J. Delmas.

CHARGÉS D'ENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

	MM.		MM.
Chimie	Bénézech, *m. de c. agr.*	Pathologie médic.	Boucomont, *ag. libre.*
Physico-chimie	Bénézech, *m. de c. agr.*	— —	Serre, *agrégé.*
Anatomie pathol.	Cazal, *m. de c. agr.*	Path. respiratoire	Balmès, *agrégé.*
Embryologie	Turchini, *prof.*	Neuro-chirurgie	Gros, *agrégé.*
Pharmacologie	Harant, *prof.*	Chir. de la tub.	Mourgue-Molines, *professeur.*
Pharmacol. et thér.	Serre, *agrégé.*	Clin. gast.-ent.	Baumel, *prof.*
Pathol. expérim.	Passouant, *m. de c. agr.*	Pathologie chir.	Joyeux, *agrégé.*
Thérapeutique	Passouant, *m. de c. agr.*	— —	Nègre, *agrégé.*
		Obstétrique	Coll de Carrera, *agrégé libre.*

MAITRES DE CONFÉRENCES ET AGRÉGÉS EN EXERCICE

	MM.		MM.
Anatomie	Guerrier, *m. de c. agr.*	Médecine expér.	Passouant, *m. de c. agr.*
Chimie	Bénézech, *m. de c. agr.*	Electro-radiol.	Bétoulières.
Microbiologie	Renoux, *m. de c. agr.*	Chirurgie	Joyeux, *agrégé.*
Médecine	Cazal, *m. de c. agr.*	—	Nègre, *agrégé.*
—	Serre, *agrégé.*	—	Romieu.
—	Balmès, *agrégé.*	Neuro-chirurgie	Gros, *agrégé.*
—	Bertrand.	Obstétrique	Durand.
—	Latour.	Ophtalmologie	Viallefont.
		Stomatologie	N...

A MA MÈRE,

A MON PÈRE,

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

Monsieur le Professeur LAPEYRIE

A MON JURY DE THÈSE :

Monsieur le Professeur ETIENNE
Monsieur le Professeur JOYEUX
Monsieur le Professeur NEGRE

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

LE PENTHONIUM

Association avec quelques substances végétativolytiques

en Anesthésiologie — Réanimation

Contribution à l'étude de l'hypotension contrôlée

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553807_0086

ANNÉE 1953 — N° 105

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DE MÉDECINE

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT en MÉDECINE

PAR

MARCEL ROGER

Présentée et soutenue publiquement
le 15 Juillet 1953
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

LE PENTHONIUM

Association avec quelques substances végétativolytiques en Anesthésiologie — Réanimation

Contribution à l'étude de l'hypotension contrôlée

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. LAPEYRIE - Professeur
Assesseurs : MM. ÉTIENNE - Professeur
JOYEUX - Professeur
NÈGRE - Professeur

PARIS
—
IMPRIMERIE NOUVELLE
53, quai de la Seine

AVANT-PROPOS

En 1952, *mes études de Médecin-Anesthésiologiste me permirent, pendant une période de six mois dont je loue maintenant l'opportunité, d'assister à l'enseignement technique de mon ami JACQUES DU CAILAR, dans le service du Professeur ROUX.*

Il m'initia, alors que mes connaissances se bornaient à l'application d'une anesthésie classique, à la pensée large et nouvelle de l'anesthésiologie moderne. A ses côtés dans les salles d'opération, je pus comprendre par l'observation directe des malades quelle était la vérité clinique qui se cachait sous les termes de « Potentialisation » et d'« Hypotension contrôlée ».

DU CAILAR orienta plus particulièrement ses recherches vers cette dernière méthode et mit au point un type d'« association lytique » permettant de l'effectuer avec une grande sécurité. L'hypotension contrôlée ainsi pratiquée se révélait en même temps une arme très efficace dans la prévention du choc opératoire.

C'est à partir de ces résultats que j'ai bâti ma thèse, où je me suis attaché à montrer, après l'étude de la physiologie de l'hypotension contrôlée, les nécessités et les conséquences de l'association d'un Méthonium ganglioplégique à quelques végétativolytiques.

Les 137 *observations que nous rapportons, observations recueillies dans les services du Professeur ÉTIENNE et du Professeur ROUX, prouvent la valeur de cette technique appliquée à plusieurs branches de la chirurgie, en particulier abdominale, thoracique et orthopédique.*

INTRODUCTION

Historique de l'hypotension contrôlée

Malgré l'évolution des techniques chirurgicales et anesthésiques, qui permettent maintenant d'entreprendre des interventions d'une hardiesse de plus en plus grande, le problème de l'hémorragie per-opératoire se pose toujours d'une façon aussi cruciale. Une transfusion sanguine importante, même isogroupe, peut provoquer des accidents d'intolérance. Il est quelquefois difficile de se procurer en quantités suffisantes du sang d'un groupe donné. De plus, ce sang est un produit cher et, ne l'oublions pas, humain.

Ce sont essentiellement ces raisons qui ont fait rechercher une méthode permettant de diminuer la spoliation sanguine, pendant les interventions chirurgicales. Ajoutons à cela le confort que l'opérateur peut y gagner, réduisant le temps opératoire, un facteur de plus en faveur du malade.

On peut minimiser l'importance d'une hémorragie de deux façons principales :

— Soit en provoquant une vaso-constriction locale ou générale, qui réduit ainsi le calibre des petits vaisseaux et ferme le champ capillaire;

— Soit en provoquant une hypotension du système circulatoire par vaso-dilatation, ce qui diminue le débit sanguin au niveau d'une plaie vasculaire.

L'utilisation locale de novocaïne ou de sérum adrénaliné est une pratique de vieille date et représente la première tentative logique pour réduire le saignement.

Nous en connaissons les résultats. Ils sont dans l'ensemble médiocres : à la vaso-constriction que l'on recherche, succède une vaso-dilatation de retour parfois gênante, pouvant occasionner des hémorragies post-opératoires.

En 1948, Gardner et Hale proposent le procédé de la saignée pré-opératoire, dans les tumeurs vasculaires du cerveau. Nous connaissons trop la physiopathologie du choc hémorragique pour trouver un côté séduisant à l'application générale de cette méthode. L'hypotension durable que l'on peut obtenir ne fait que signer un état de choc. Si la pression artérielle reste normale après la saignée, nous nous trouvons alors à la phase de vaso-constriction compensatrice, synonyme d'anoxie tissulaire. Cette phase s'accompagne effectivement d'une diminution du saignement. Aussi doit-elle éveiller la prudence quand on la voit apparaître pendant une intervention un peu longue sous anesthésie classique.

Partant de l'idée que la rachianesthésie s'accompagne d'une hypotension, Griffiths et Gillies, en 1948, décrivent la technique de la rachianesthésie

totale. Ils paraissent être les premiers à vouloir agir sur le facteur hémorragique par blocage du système nerveux sympathique. De même, Samain met au point la rachipercaïne haute. Ces méthodes sont d'une application délicate : l'imprégnation anesthésique doit s'effectuer au moins jusqu'au niveau de la quatrième racine médullaire dorsale et si les résultats sont excellents entre les mains de leurs défenseurs, la pratique en est trop difficile pour permettre leur vulgarisation.

La découverte et l'étude de composés chimiques nouveaux fait en même temps évoluer le problème sur un autre plan. Voulant obtenir des dérivés curarisants à partir d'ammoniums quaternaires, Barlow et Ing réalisent en 1948 la synthèse de polyméthylènes bis-triméthylammoniums.

De leur côté, la même année, Paton et Zaïmis sont amenés à examiner une série chimique de bases répondant à cette formule. Ceux-ci proposent le nom de « méthonium » pour ces corps et précisent leurs propriétés pharmacodynamiques. Deux de ces méthoniums, introduits dans l'organisme par voie générale, ont une action ganglioplégique puissante et provoquent ainsi une hypotension importante par vaso-dilatation, ressemblant à celle des rachianesthésies totales.

En 1950, Hale et Enderby signalent les premiers résultats de l'emploi des méthoniums ganglioplégiques dans une technique dite « hypotension contrôlée » qui a pour but de diminuer l'hémorragie opératoire.

Cette méthode connaît rapidement une grande diffusion. En France, Merle d'Aubigné et Kern l'appliquent, dès le début de 1951, à la chirurgie orthopédique et l'étendent, avec Petit-Dutaillis, Guiot et Damoiseau à la neuro-chirurgie, avec Mathey et Mlle Chateaureynaud à la chirurgie endothoracique. En janvier 1952, Roux et Du Cailar apportent la notion d' « hypotension modérée contrôlée » pour anesthésie de longue durée. Labayle et Roth publient en mai 1952 leurs premiers résultats en chirurgie cervico-faciale, tandis que Sénèque, Roux et Huguenard d'une part, Aboulker et Lassner, d'autre part, obtiennent avec les méthoniums toute satisfaction en chirurgie abdominale et pelvienne.

L'hypotension contrôlée par les méthoniums fait actuellement l'objet de nombreuses controverses, car elle n'a pas encore rallié tous les suffrages. A l'enthousiasme des premières publications a succédé une phase de méfiance motivée par des échecs et des accidents. Nous essayerons, dans ce travail, de montrer que cette méthode est appelée à prendre une place importante dans la technique anesthésique, à condition de connaître ses possibilités et ses limites.

Quelques définitions préliminaires

Les travaux modernes concernant les drogues paralysantes du système nerveux végétatif, ont provoqué la naissance de quelques mots nouveaux qu'il nous paraît bon de définir à cette place, pour la compréhension du texte.

1° Un *sympathicolytique* ou un *parasympathicolytique* (termes employés depuis longtemps) possède la propriété essentielle d'inhiber l'action du système correspondant au niveau des effecteurs périphériques, donc, par blocage de l'influx nerveux à la terminaison de la fibre post-ganglionnaire.

2° Une substance *ganglioplégique* arrête le passage de l'influx nerveux à la synapse reliant la fibre pré- à la fibre post-ganglionnaire. Cette définition est vraie pour le système ortho- aussi bien que parasympathique.

3° On désigne sous le nom de drogues *végétativolytiques* des composés chimiques qui possèdent une propriété inhibitrice à l'un quelconque des étages du système nerveux végétatif, ou à plusieurs de ces étages à la fois. Les sympathicolytiques et les ganglioplégiques entrent donc dans le cadre des végétativolytiques. Mais les substances qui possèdent une action multifocale sont bien mieux nommées de cette façon. Celles-ci se distinguent essentiellement des précédentes par une action centrale, diencéphalique surtout, surajoutée à leurs autres propriétés « lytiques » qu'elles exercent à des degrés différents pour chaque type de synapse.

4° Le terme d'*antisynaptique* apparaît beaucoup trop général, utilisé seul. On devrait toujours préciser la synapse envisagée. Par exemple, les ganglioplégiques sont des antisynaptiques ganglionnaires. Les curares sont des antisynaptiques neuro-musculaires. Mais il est peut-être impropre de parler de substances antisynaptiques à propos des végétativolytiques, car c'est trop faire allusion à une idée physiologique que l'on ne sait pas encore exacte, surtout en ce qui concerne l'action de ces composés chimiques au niveau des centres végétatifs.

5° Le mot de *lytique* implique l'idée de l'inhibition d'une fonction organique ou d'un système. Appliqué aux drogues paralysantes du système nerveux végétatif, il sert quelquefois à qualifier, malgré son manque de précision, une substance de l'un des trois groupes :

— Ortho- ou para-sympathicolytiques,
— Ganglioplégiques,
— Végétativolytiques.

Il est surtout employé actuellement dans l'expression : « cocktail lytique » (Huguenard), qui caractérise une association de plusieurs de ces drogues. L'administration de ce « cocktail » provoque une mise au repos plus ou moins complète du système végétatif, qui perd ainsi son emprise sur les différentes fonctions organiques.

PLAN

Nous nous proposons d'étudier d'abord les méthoniums qui permettent l'hypotension contrôlée. Nous essayerons alors de montrer que cette méthode peut et doit dépasser les raisons de son utilisation première, pour s'intégrer avec d'autres moyens pharmacodynamiques dans la lutte de l'organisme contre le choc opératoire. C'est la conjugaison de l'hypotension contrôlée et de l'anesthésie dite potentialisée à l'aide de substances végétativolytiques, différentes des méthoniums. Cette méthode nouvelle d'utilisation des méthoniums découle logiquement du grand courant actuel de l'anesthésiologie française inspiré par les travaux de Laborit.

Après l'exposé de notre protocole anesthésique, nous présenterons les résultats obtenus dans cent trente-sept interventions chirurgicales diverses, effectuées sous méthonium et sous végétativolytiques. Nous tenterons alors de dégager les remarques qui s'imposent. Disons déjà que nous espérons apporter des conclusions heureuses à une méthode appelée à un avenir certain, si l'on sait l'appuyer sur des données physiologiques, et surtout physiopathologiques exactes, et si l'on sait la mettre à la disposition de médecins attentifs. C'est en effet la rançon du progrès scientifique de demander à chacun d'entre nous des connaissances de plus en plus spécialisées, mais aussi de plus en plus précises.

PREMIÈRE PARTIE

Les bases pharmacodynamiques, physiologiques et physiopathologiques, de l'emploi des méthoniums ganglioplégiques et de quelques végétativolytiques en anesthésiologie

LES MÉTHONIUMS

La formule générale des méthoniums peut être ainsi schématisée :

$$(CH^3)^3 - N - (CH^2)^n - N - (CH^3)^3$$
$$\qquad\quad | \qquad\qquad\quad | \qquad$$
$$\qquad\quad X \qquad\qquad\quad X \qquad$$

X représente un atome d'halogène, brome ou iode, le plus souvent.

Nous voyons que cette molécule est essentiellement constituée par deux radicaux ammonium quaternaire triméthylé, reliés par une chaîne polyméthylénique. Les méthoniums sont des dihalogénures de polyméthylène-bis-triméthylammoniums.

L'importance de la chaîne polyméthylénique fut mise d'emblée en évidence par Paton et Zaïmis qui remarquèrent qu'à partir de $n = 7$, on obtient des composés possédant une activité curarisante, maxima pour $n = 10$ (décaméthonium), alors que pour $n = 5$ et $n = 6$, l'activité curarisante disparaît et fait place à une puissante action du type nicotinique paralysant les ganglions du système nerveux végétatif. Le penta et l'hexaméthonium sont des ganglioplégiques purs. Il est curieux de constater qu'il suffit d'augmenter le nombre de CH^2 entre les deux ammoniums pour passer des produits bloquant la transmission de l'influx nerveux au niveau des ganglions neuro-végétatifs, à des produits bloquant la jonction neuro-musculaire. Or ces deux types de synapse admettent le même médiateur chimique : l'acétylcholine. Si cette substance est bien la cause et non le témoin du passage

de l'influx nerveux, son rôle doit être bien différent dans le ganglion et dans le muscle.

Rappelons que l'adrénaline est libérée seulement à l'extrémité des fibres post-ganglionnaires du système ortho-sympathique, alors que partout ailleurs, dans les ganglions ortho- et para-sympathiques où se font les synapses entre les fibres pré- et post-ganglionnaires, à la terminaison des fibres post-ganglionnaires para-sympathiques, à la jonction neuro-musculaire, nous pouvons mettre en évidence la production d'acétylcholine. Celle-ci a pour formule chimique :

$$(CH^3)^3 - N(OH) - CH^2 - CH^2 - O - OC - CH^2$$

(Nous retrouvons l'ion ammonium, suivi d'une chaîne linéaire et l'analogie avec les méthoniums est incontestable.)

Notons brièvement que le décaméthonium ou C10 bloque la jonction neuro-musculaire, non pas en la rendant moins sensible à l'action de l'acétylcholine, tel le curare, mais en dépolarisant la plaque motrice, comme le fait l'acétylcholine elle-même. Et l'on sait que la dépolarisation de la plaque motrice empêche l'excitation de la fibre musculaire. Cette action est durable, alors que celle de l'acétylcholine est très fugace, seule différence entre les deux produits. Nous comprenons donc que les anticholinestérasiques ne neutraliseront pas le C10, mais ne pourront qu'accentuer ses effets.

Alors que le décaméthonium prend la place de l'acétylcholine au niveau du muscle, pour agir dans le même sens qu'elle, le penta (C5) et l'hexaméthonium (C6) empêchent son action au niveau des ganglions végétatifs. Ce sont ces substances ganglioplégiques que nous allons étudier maintenant. Nous parlerons indifféremment de « méthonium » ou de « pentaméthonium », le seul dont nous nous soyons servi dans notre pratique anesthésique, sous la forme du dibromure spécialisé par les laboratoires Delagrange (penthonium). Les quelques différences constatées entre le C5 et C6 seront exposées à temps utile.

Effets pharmacodynamiques des Méthoniums ganglioplégiques

Introduit dans l'organisme par voie veineuse, intramusculaire ou buccale, le penthonium tend à s'opposer à la transmission de l'influx nerveux entre les fibres pré- et post-ganglionnaires du système ortho- et para-sympathique.

ÉTUDES EXPÉRIMENTALES

Nous disposons, pour juger de l'action végétativolytique des méthoniums, de plusieurs tests, dont voici les principaux :

1° Test de la membrane nictitante du chat.

(Cannon et Rosenbluth.)

Le ganglion cervical supérieur innerve, par ses fibres post-ganglionnaires, la membrane nictitante du chat. On réalise une contraction soutenue de la

membrane en excitant les fibres pré-ganglionnaires. Le C5, ou le C6, injecté à ce moment, se montre inhibiteur de cette contraction. Cependant une injection d'adrénaline fait alors reprendre la contraction de la membrane. Ce qui prouve l'action ganglionnaire de ces méthoniums. Ces corps n'ont aucun effet sympathicolytique, puisqu'ils sont incapables de s'opposer à l'adrénaline au niveau de l'effecteur périphérique.

2° Réponse hypotensive.

La chute de la pression artérielle après injection de méthonium est la conséquence de la vaso-dilatation provoquée par la paralysie des synapses sympathiques, régissant, d'une façon constante, le tonus vaso-constricteur. Ici encore, on peut facilement montrer que les effecteurs périphériques ne sont pas touchés par ces produits, car l'injection d'adrénaline ou d'un quelconque sympathicomimétique fait aussitôt réapparaître le tonus vasculaire normal.

3° Étude de l'effet antinicotinique.

Chez le chien bivagotomisé, l'injection intraveineuse de doses faibles de nicotine détermine une hypertension intense. C'est l'effet nicotinique excitant ganglionnaire. L'abolition de cette réponse hypertensive par le C5 ou le C6 est encore le témoignage de leur action ganglioplégique sympathique.

4° Le réflexe hypertenseur sino-carotidien.

Provoqué par l'occlusion simultanée des deux carotides primitives, il est aussi inhibé par les méthoniums. Mais on accorde une valeur relative à ce test, car la sensibilité du réflexe s'émousse par répétition de l'expérience.

5° L'excitation du bout périphérique du pneumogastrique.

Celle-ci entraîne une bradycardie pouvant aller jusqu'à l'arrêt cardiaque. L'injection de méthonium inhibe totalement ce phénomène (Paton et Zaïmis). L'acétylcholine est cependant toujours capable de ralentir le cœur soumis aux ganglioplégiques.

La preuve de l'action élective des méthoniums au niveau de la synapse inter-neuronale, entre la fibre pré- et post-ganglionnaire, est ainsi démontrée par ces tests classiques. Mais des études expérimentales ultérieures essayèrent de préciser l'importance de cette action antisynaptique. On parlait de « sympathectomie chimique », réalisable par les méthoniums. Les travaux modernes semblent avoir ramené les faits a des proportions certainement moins impressionnantes.

G. Tardieu et ses collaborateurs, Pocidalo, Himbert et C. Tardieu, ont cherché à établir la puissance ganglioplégique des méthoniums en s'adressant chez le chien à d'autres tests. Ils provoquent une hypertension expérimentale au moyen de trois sortes d'épreuves :

— Excitation du nerf splanchnique gauche (nerf pré-ganglionnaire, à destinée surrénalienne) ;

— Excitation du bout central du pneumogastrique sectionné au cou;

— Piqûre bulbaire suivie d'injection d'alcool à 30°.

Ils injectent ensuite des substances ganglioplégiques dans le but de minimiser l'importance de la réponse hypertensive.

De ces expériences, les auteurs ont pu déduire les faits suivants :

1° Les méthoniums utilisés à doses moyennes réduisent toujours l'importance du clocher hypertensif expérimental. Cette réduction peut être de 30 à 50 %. Donc, action indiscutable, mais incomplète, sur l'excitabilité sympathique.

2° Les doses massives et répétées de penthonium n'ont aucune action sur l'hypertension, alors que l'hexaméthonium, dans les mêmes conditions, augmente la réponse hypertensive. Ces doses, 20 mg par kg, sont très éloignées de celles nécessaires en clinique où, nous le verrons, 5 mg par kg sont rarement atteints.

Donc ici, au lieu de constater l'augmentation de l'action freinatrice, à laquelle on aurait pu s'attendre, on assiste à une annulation, ou même une inversion pour le C6, des effets ganglioplégiques. Ceci souligne la complexité des réponses d'un organisme à un agent pharmacodynamique envisagé sous l'angle expérimental pur.

Les mêmes auteurs interrogeant le système parasympathique, notent que son excitabilité apparaît d'une sensibilité totalement différente de celle du sympathique. Les doses moyennes « thérapeutiques » de méthonium, abolissent le plus souvent complètement les réactions cardiaques à l'excitation du bout central du pneumogastrique.

De cet exposé, retenons que le C5 et le C6 sont essentiellement des antisynaptiques de synthèse freinant d'une façon importante le passage de l'influx nerveux entre la fibre pré- et post-ganglionnaire, dans les deux systèmes neuro-végétatifs. Le fait que cette action apparaisse toujours incomplète au niveau de l'ortho-sympathique, situe bien le rôle que l'on doit demander à ces substances : les méthoniums seront, dans la pratique, suffisants pour l'hypotension contrôlée; mais nous devrons savoir que nous n'obtiendrons jamais un blocage complet des voies végétatives si nous le recherchons par l'emploi de ces drogues utilisées seules.

Retenons encore que les méthoniums tendent à s'opposer à la décharge adrénalinique de la médullo-surrénale, d'une façon plus générale à une réponse adrénergique de l'organisme.

Nous essayerons de placer ces notions à leur valeur réelle au chapitre de la prévention du choc opératoire.

Cet effet ganglioplégique est dit « nicotinique paralysant » par analogie avec l'effet de la nicotine injectée à doses fortes. On sait que celle-ci, à doses minimes, commence par exciter les cellules post-ganglionnaires et provoque une hypertension. Il ne se passe rien de tel avec les méthoniums. Des quantités mêmes faibles produisent ici d'emblée une hypotension. De même, la fin de la phase hypotensive n'est jamais suivie d'une phase hypertensive correctrice.

Ces dernières propriétés ont une importance considérable pour l'usage clinique du penthonium. Nous aurons à envisager les conséquences heureuses qui en résultent à propos du phénomène de l'hémostase spontanée sous hypotension contrôlée.

MÉCANISME DU BLOCAGE GANGLIONNAIRE

Peut-on connaître ce qui se passe exactement au niveau de ces synapses inter-neuronales ?.. L'action des méthoniums n'est pas intra-cellulaire. Les travaux expérimentaux tendent à prouver que l'acétylcholine est produite en quantité normale dans le ganglion, à l'extrémité de l'axone de la cellule préganglionnaire, mais qu'elle ne peut se fixer sur le corps de la cellule post-

ganglionnaire, parce qu'elle trouve devant elle un écran de molécules de méthonium. Il s'agit d'une action compétitive sur le même récepteur, où le médiateur chimique se révèle le plus faible : c'est un « bloc par compétition ». Cette fixation préférentielle du méthonium à la périphérie de la cellule nerveuse peut se comprendre si nous nous souvenons de l'analogie que nous avons évoquée entre les formules chimiques des deux substances. Ajoutons que le curare semble agir d'une façon semblable au niveau de la jonction neuro-musculaire, car ici aussi, il n'entrave pas la formation de l'acétylcholine, mais empêche sa fonction.

Nous ne connaissons pas encore de véritables antagonistes des méthoniums. Nous avons la possibilité d'inhiber complètement leurs effets périphériques par les ortho- et para-sympathicomimétiques, mais aucun corps chimique actuellement ne nous permet de les attaquer dans les ganglions végétatifs avec efficacité. La question est la même que celle des antagonistes du curare. Il nous faut trouver des substances qui empêchent la destruction de l'acétylcholine par la cholinestérase, ou bien qui prennent la place de l'acétylcholine pour essayer de déplacer le méthonium. Aucun essai ne fut concluant. Retenons celui de Huguenard qui utilisa le succinylcholine, acétylcholine hydrolysable lentement, sans résultat tangible.

ACTION DES MÉTHONIUMS CHEZ L'HOMME

La clinique a confirmé la puissance du pouvoir anti-synaptique en apportant même quelques notions nouvelles.

1° Effets sur la pression artérielle.

Nous retrouvons ici la chute de tension qui suit l'injection de penthonium. Nous savons que cette chute est la conséquence de la vaso-dilatation générale, par perte du tonus sympathique vaso-constricteur. Une dose de 30 à 50 mg entraîne une hypotension légère (le chiffre de la tension maxima descend de un à deux cm de mercure) pendant une à deux heures, chez un homme en décubitus dorsal horizontal strict.

Mais cette même dose, dans les mêmes conditions de position, entraîne chez un hypertendu une baisse plus considérable de la maxima : 3 à 4 cm de mercure, par exemple. Pour expliquer ce fait, on suppose que la maladie hypertensive est en partie la conséquence d'une hyper-activité ganglionnaire sympathique. Ces ganglions seraient plus sensibles à l'action des méthoniums que ceux des sujets normaux (Vourc'h). Nous avons peut-être là l'explication de la différence entre les doses nécessaires pour pratiquer l'hypotension contrôlée chez des malades non hypertendus.

Le « tonus sympathique » plus ou moins important de chaque opéré, réclame pour son abolition une quantité correspondante de ganglioplégique.

Notre expérience des méthoniums apporte une confirmation a cette remarque. Nous avons constaté que les malades porteurs d'un ulcère digestif sont très sensibles à l'action du penthonium. Nous pensons que le terrain neuro-végétatif de l'ulcéreux, déplacé dans le sens de l'hyper-sympathicotonie est responsable de cette sensibilité.

Les substances sympathicomimétiques conservent, de même que chez l'animal, leurs effets particuliers. L'injection de doses progressives d'adrénaline entraîne donc sous penthonium, le rétablissement des chiffres tensionnels à une valeur normale, puis une hypertension. Tout se passe comme si les parois vasculaires étaient alors sensibilisées à l'action de ce produit,

car les réponses présentent une amplitude désordonnée par rapport aux doses utilisées.

L'insuffisance du contrôle réflexe neuro-végétatif permet à la vaso-constriction une liberté dont elle semble mal connaître les limites raisonnables. Aussi n'employerons-nous jamais, si ce n'est pour redresser une situation dangereuse, de sympathicomimétiques. Le clocher hypertensif qui en résulterait pourrait être à l'origine de graves accidents, ruptures vasculaires par exemple, et compromettrait l'hémostase de la plaie opératoire.

2° Étude de la circulation périphérique.

Après injection de penthonium, Arnold, Gœtz et Rosenheim constatent l'importante vaso-dilatation au niveau des membres, accompagnée d'une augmentation de la température cutanée. Cette vaso-dilatation intéresse les artères et les veines; celles-ci apparaissent saillantes sous la peau. Elle est plus prononcée dans les membres inférieurs que dans les membres supérieurs, indépendamment de la déclivité. La richesse du réseau sympathique périvasculaire des membres inférieurs explique peut-être ce fait.

La circulation au niveau des tissus est profondément modifiée par le blocage sympathique qui ouvre largement tous les capillaires au courant sanguin. Nous reviendrons sur cette question pour essayer d'expliquer l'hémodynamique de l'hypotension contrôlée.

3° Action sur le tube digestif.

L'effet lytique des méthoniums sur le parasympathique retentit avec le plus d'évidence sur l'estomac. Paton et Zaïmis et, après eux, de nombreux expérimentateurs, ont pu établir que ces corps inhibaient la sécrétion gastrique et diminuaient le péristaltisme. Cette disparition de la sécrétion d'acide chlorhydrique persiste trois à quatre heures après l'injection d'une dose de 100 mg de penta ou d'hexaméthonium. L'action antisécrétoire et antipéristaltique s'étend aussi à l'intestin, mais l'étude précise en est plus difficile. Remarquons que les spasmes digestifs sont même levés par l'emploi de ces drogues. Du Cailar a pu faire céder une crise gastrique du tabès par l'injection de Largactil. Il est permis de penser que le penthonium aurait eu la même heureuse action.

La simplicité des suites opératoires, en particulier abdominales, après hypotension contrôlée, trouve certainement ici une de ses raisons les plus importantes.

Notons à cette place une différence entre les deux méthoniums ganglioplégiques : l'hexaméthonium possède une activité beaucoup plus puissante que le pentaméthonium sur les synapses para-sympathiques, ce qui expliquerait peut-être quelques cas d'iléus paralytiques signalés avec le C6 employé au cours d'interventions chirurgicales.

4° Actions diverses.

— Au niveau de l'œil, le penthonium produit une mydriase importante, attribuée à son effet sur le parasympathique. Cette mydriase n'est pas toujours parallèle aux doses injectées. La question du terrain neuro-végétatif intervient encore ici et rejoint ce que nous avons dit à propos des hypertendus et des ulcéreux.

— Des rétentions vésicales sont quelquefois constatées dans les suites opératoires immédiates. Elles cèdent facilement à un ou deux sondages et dépendent, semble-t-il, beaucoup plus d'une susceptibilité particulière de ces opérés que des doses de penthonium utilisé.

— Le cœur ne paraît pas directement touché par l'action ganglioplégique. Du moins, le rythme cardiaque semble peu influencé par la perte du tonus sympathique ou parasympathique. Mais l'indifférence du cœur, après injection de méthonium, aux excitations réflexes qui se produisent pendant une intervention chirurgicale, abdominale ou même thoracique, nous montre bien la valeur du blocage synaptique. Cet effet protecteur paraît si important que les méthoniums sont utilisés par certains (Mme Du Bouchet) dans ce seul but à des doses minimes où l'hypotension est encore peu marquée. Le cœur semble même protégé contre ses propres influences réflexes, pouvant partir du péricarde et de l'endocarde. Nous en donnerons quelques exemples concluants, à propos de la chirurgie pulmonaire et cardiaque.

— La respiration n'est pas affectée par l'emploi de ces substances. Il faut, chez l'animal, injecter des doses massives, très éloignées des doses thérapeutiques, pour constater une incidence respiratoire.

— La plupart des auteurs signalent une réduction du métabolisme de base sous méthonium, sans d'ailleurs donner de chiffres. Il nous paraît plus important de considérer que les méthoniums, bloquant la réponse adrénergique de l'organisme, empêchent un hypermétabolisme tissulaire, lors d'une agression chirurgicale par exemple. Une baisse du métabolisme serait explicable par une réduction des besoins cellulaires sous la dépendance du blocage neuro-végétatif, obtenu à l'aide des ganglioplégiques seuls. Cette réduction paraît minime (Laborit). Nous verrons qu'on devra l'augmenter par des drogues autres que les méthoniums pour donner à l'hypotension contrôlée une sécurité qui lui manque.

— Le renforcement des effets narcotiques par l'emploi des méthoniums est un phénomène reconnu de tous. Et la lutte contre le choc possède dans les ganglioplégiques une arme dont l'efficacité n'est plus mise en doute à l'heure actuelle.

Nous avons réservé ces deux questions pour la fin en raison de leur caractère particulier et de leur application à l'anesthésiologie.

5° Renforcement des effets narcotiques.

Il a été bien mis en évidence, expérimentalement, après les constatations cliniques, par Barbier et Laville. Chez le chien, ces auteurs constatèrent que la narcose par pentothal durait beaucoup plus longtemps, à doses égales, quand on avait auparavant injecté du penthonium. Voulant éliminer l'action de l'ion brome sur la puissance anesthésique, ils utilisèrent alors le chlorure de pentaméthonium et arrivèrent au même résultat. Il est donc permis de penser que l'action ganglioplégique suffit à expliquer le phénomène. Le mécanisme est mal élucidé encore. Nous pensons que la réduction légère du métabolisme, ou plutôt, le blocage de la réponse adrénergique hypermétabolisante, doit donner la solution du problème, à moins que l'on soit obligé de reconnaître aux méthoniums une action centrale.

6° Action anti-choc.

Elle paraît trouver sa raison en de nombreux éléments :

— La diminution des doses de produits anesthésiques est un des plus évidents, mais aussi des moins importants;

— L'oxygénation tissulaire est facilitée, jusqu'à une certaine limite que nous préciserons, par l'ouverture des capillaires.

— Nous verrons aussi que le travail cardiaque est diminué pendant l'hypotension contrôlée par la baisse de la résistance vasculaire périphérique.

Mais on doit certainement rechercher les causes profondes de l'action anti-choc dans deux phénomènes : le premier, vasculaire, le deuxième, nerveux.

— Le choc se traduit essentiellement par une insuffisance circulatoire progressive et irréversible, sans thérapeutique, à partir du moment où s'installe le cycle de Moon.

On sait que cette insuffisance circulatoire est amorcée par une réaction homéostasique de l'organisme à l'agression, qui produit un spasme au niveau des artérioles, des capillaires et des veines. Or, ces spasmes ne se produisent pas sous méthonium. Il semble donc que ces corps contrôlent une étape dans le chemin qui conduit à l'insuffisance circulatoire, obligeant les vaisseaux à rester largement dilatés pendant une hypotension contrôlée.

— D'un autre côté, l'effet ganglioplégique possède à son actif deux ordres de faits :

1° Nous avons déjà dit que les méthoniums diminuent la réponse adrénergique (qui conditionne la réaction homéostasique de l'organisme) ;

2° Les travaux de Laborit d'une part, Pocidalo, Himbert et Tardieu, d'autre part, ont montré l'importance du blocage des voies végétatives par les méthoniums utilisés seuls, dans les réflexes d'irritations de Reilly.

Nous expliquerons plus longuement ces notions pendant l'étude des réactions de l'organisme à une agression.

MÉTABOLISME DU PENTHONIUM. TOXICITÉ.

Il faut environ trois minutes d'attente pour commencer à constater les effets d'une injection intraveineuse de penthonium chez l'homme. Pendant les anesthésies que nous avons pratiquées, nous avons observé que l'hypotension durait une heure à une heure vingt minutes pour une même dose. Le temps pendant lequel la drogue est active dépend d'ailleurs de la quantité initiale injectée, de l'importance de la chute tensionnelle, et certainement d'un facteur individuel. Ceci est comparable à l'anesthésie au pentothal où les trois conditions interviennent aussi sur le plan de la narcose.

Les méthoniums ne s'éliminent peut-être pas avec la même rapidité de toutes les synapses interneuronales qu'ils ont attaquées, en supposant même qu'ils se fixent sur toute la hauteur des ganglions neuro-végétatifs de l'organisme sans ordre préférentiel, ce qui n'est pas démontré. Après injection de penthonium, nous voyons la mydriase persister plus longtemps que l'hypotension. L'explication en est peut-être là.

Les méthoniums sont rejetés hors de l'organisme par la voie rénale. Maureen Young et ses collaborateurs ont précisé les modalités de cette élimination. Le glomérule filtre la plus grande part et laisse le reste à l'excrétion tubulaire. Aussi est-il recommandé de ne pas pratiquer d'hypotension contrôlée chez les insuffisants rénaux qui élimineraient trop lentement le ganglioplégique injecté.

Les méthoniums paraissent être des produits dénués de toute action toxique. Et l'on ne signale pas d'altérations parenchymateuses au niveau d'un organe quelconque, que l'on puisse leur attribuer parmi les milliers d'observations que l'on possède maintenant. « Toutes les recherches (albuminurie, constante d'Ambard, diurèse, électrocardiogramme, électroencéphalogramme) en vue de déceler des complications viscérales par ganglioplégie ont donné des résultats normaux » (Petit-Dutaillis, Guiot, Damoiseau), même chez

les hypertendus soignés de cette façon pendant plusieurs mois. Paton et Zaïmis ont pu injecter des doses massives et répétées de méthonium à des lapins sans aucun incident décelable. Evans et Enderby constatent l'intégrité de la fonction rénale sous hypotension contrôlée. Ils remarquent cependant parfois la présence de traces d'albumine et de quelques cylindres dans les urines. Les accidents rapportés sont d'ailleurs le fait de l'hypotension contrôlée, de la méthode, et non de son agent. Mais Lassner, dans son auto-observation effectuée à l'aide de bi-iodure de pentaméthonium (antilusin) note une diminution de la « clearance » uréique, ainsi qu'une hématurie microscopique et une cylindrurie passagère. Ce résultat paraît encore, à l'heure actuelle, isolé ; on est en droit de penser que le penthonium (composé bromé) est un produit que l'on peut utiliser en toute confiance, excepté peut-être chez les rénaux, où l'intense vasoplégie des ganglioplégiques paraît néfaste sur un rein fragilisé. Nous reparlerons de cette question dans la partie clinique de notre travail.

L'HYPOTENSION CONTROLÉE

Le résultat essentiel de l'injection des méthoniums est la vaso-dilatation et la baisse de tension qui en résulte.

Nous mettons de côté les indications médicales des méthoniums, l'hypertension artérielle par exemple, pour étudier uniquement les applications chirurgicales effectuées dans le but de réduire l'hémorragie.

La technique dite « hypotension contrôlée » consiste à profiter de l'atonie des parois vasculaires, pour surélever la région opératoire par rapport au reste de l'organisme et, ce faisant, la vider de son sang qui ira s'accumuler dans les parties plus basses. C'est ce qu'a montré le premier Enderby.

Nous avons donc deux facteurs indissociables :

— Le facteur pharmacodynamique : l'injection médicamenteuse.

— Le facteur physique : c'est le drainage déclive.

Il est facile de comprendre qu'ils interviendront pour des parts respectives différentes selon les types des interventions, donc selon la position que l'on pourra donner au malade sur la table d'opération. Car la dose de méthonium injecté ne dépend pas du poids du malade, par exemple, comme si l'on avait affaire au potenthal, mais elle dépend uniquement du degré de vaso-dilatation nécessaire pour rendre le champ opératoire à peu près exsangue toutes les précautions étant prises pour rendre le drainage déclive le plus efficace possible.

Ces conditions ne sont pas toujours faciles à réaliser. Une intervention sur la face ne pose pas de problèmes de cette sorte. On peut même ici faire varier un facteur en gardant l'autre constant. C'est-à-dire asseoir plus ou moins le malade selon le degré d'hypotension recherché, pour une dose unique de penthonium, ou bien injecter du produit jusqu'à effet désiré en faisant garder à l'opéré une position fixe. Il n'en est pas de même au niveau du petit bassin par exemple. Nous verrons plus tard les solutions apportées à cette question pour chaque cas. De même nous verrons que la diminution de l'hémorragie n'est pas parallèle à la chute des chiffres tensionnels, observés au bras, ou à la jambe, loin du champ opératoire. La circulation locale, à cause du drainage déclive de la masse sanguine, dépend maintenant de la situation de la région envisagée, par rapport au reste de l'organisme.

PHYSIOLOGIE DE LA DYNAMIQUE CIRCULATOIRE SOUS HYPOTENSION CONTROLÉE

Le risque majeur de l'hypotension contrôlée semble être réalisé par l'insuffisance du débit sanguin au niveau des tissus, entraînant un défaut d'apport d'oxygène.

Pendant une intervention chirurgicale, nous avons jusqu'à présent lutté pour maintenir normale la pression artérielle dont la chute, même légère, était, dans notre esprit, synonyme de choc opératoire.

De plus, nous savions par les expériences des physiologistes et les constatations cliniques, que l'hypotension observable pendant le choc s'accompagne d'une anoxie cellulaire.

Or, sous hypotension par les méthoniums, une pression maxima de 6 et même 5 cm de mercure est parfois obtenue à l'artère radiale, sans entraîner d'accidents, le malade restant bien coloré, même au niveau de ses extrémités. La clef de l'énigme se trouve dans le nouveau régime circulatoire imposé par les méthoniums. Laborit, s'appuyant sur les travaux de Chambers et Zweifach concernant le système capillaire, a pu donner de la physiologie de l'hypotension contrôlée une explication logique, que nous allons exposer maintenant.

CIRCULATION AU NIVEAU DES CAPILLAIRES : CONSÉQUENCES PRATIQUES

Chambers et Zweifach ont montré que le système capillaire ne se présentait pas sous l'image aussi simpliste du bouquet de canalicules circulant entre les cellules. Ils ont établi qu'un petit vaisseau, appelé métartériole conduit, à l'état physiologique et de repos organique, le sang de l'artériole à la veinule. Sur lui prennent naissance les vrais capillaires, fermés à l'état normal par des sphincters pré-capillaires qui ne s'ouvrent que pour répondre aux nécessités accrues des tissus entrant en activité. Les fibres lisses formant le sphincter sont absentes à l'extrémité veineuse des capillaires qui s'abouchent donc librement ici.

On note enfin, excepté au niveau des centres, l'existence de courts vaisseaux réunissant une artériole à une veinule directement. Ce sont les anastomoses artério-veineuses capables de shunter toute une aire capillaire. Ces shunts sont fermés à l'état normal, mais s'ouvrent à la suite d'agressions variées, du fait de la vaso-constriction artériolaire et métartériolaire qui en résulte, et sont alors facteurs d'anoxie cellulaire.

Tout cet ensemble possède une commande neuro-humorale. Retenons que la vaso-constriction et la fermeture des sphincters capillaires sont assurés par l'adrénaline, alors que l'histamine tient sous sa dépendance l'ouverture de ces sphincters, effet qui sera évidemment contre-balancé par les anti-histaminiques de synthèse. On peut en déduire que les méthoniums, bloquant le tonus nerveux sympathique, vont provoquer une dilatation artériolaire, métartériolaire, veinulaire, et l'ouverture du sphincter pré-capillaire. Le shunt artério-veineux n'est pas influencé et reste donc fermé. Nous sommes ramenés à l'ancien schéma du bouquet capillaire où toutes les cellules sont largement baignées par le courant sanguin.

Il résulte de cela que le volume offert au sang est très augmenté et donc sa vitesse au niveau des tissus très diminuée. Les échanges métaboliques s'effectuent

sur une surface et en un temps bien plus considérable que lors des conditions habituelles. Examinons les conséquences que cela entraîne pour l'oxygénation.

Chez un chien, à l'état normal, le sang artériel est à peu près complètement saturé en oxygène et le sang veineux en contient encore 55 %, le reste ayant été abandonné aux tissus dans la métartériole et les capillaires. Après une injection de 30 mg de méthonium, l'oxygène du sang veineux peut tomber à 15 %, sans drainage déclive (Laborit). Le capital oxygéné est donc fortement entamé, ce qu'il était logique de prévoir, une fois connu le régime circulatoire. Cette notion est d'ailleurs admise par tous les expérimentateurs. Laissons à Laborit la conclusion : « *On conçoit donc que tant que les combustions tissulaires ne dépasseront pas la quantité maxima d'oxygène qu'est susceptible d'abandonner une masse sanguine intacte, et tant que la vitesse de circulation permettra une réoxygénation de cette masse sanguine dans un laps de temps égal à celui que les tissus mettent à consommer son oxygène, l'anoxie tissulaire peut ne pas apparaître.* »

Ces considérations vont nous permettre d'envisager les limites de l'hypotension contrôlée. Elle n'est concevable tout d'abord que moyennant une respiration pulmonaire excellente. Car si, le sang artériel étant toujours près de la saturation, on ne peut compter sur l'aide d'une suroxygénation, il faut par contre redouter un défaut d'oxygénation même léger. Il faut craindre aussi tout ce qui diminue les possibilités de transport oxygéné entre les poumons et les tissus : les anémies et les hémorragies (Kern). Reste enfin le facteur tissulaire. Les méthoniums n'influencent pas suffisamment le métabolisme, et l'on a pourtant le plus grand intérêt à le réduire, si l'on veut rétablir le rapport existant à l'état normal entre les combustions cellulaires et la vitesse de circulation. Ce rôle sera confié aux substances végétativolytiques que nous étudierons à propos de la prévention du choc opératoire.

En conclusion de la circulation capillaire sous méthonium, Laborit conseille, pendant l'hypotension contrôlée, de « gouverner ce portillon tissulaire qu'est le sphincter pré-capillaire », par les anti-histaminiques de synthèse. Ces corps, de par leurs propriétés, doivent s'opposer à l'action des méthoniums au niveau des capillaires. C'est bien ce qui semble se produire chez l'homme : les doses de ganglioplégique nécessaires pour obtenir une chute tensionnelle sont nettement plus importantes quand le phénergan a été utilisé dans la prémédication. C'est un phénomène que nous avons personnellement observé d'une façon constante. Cependant, Conard n'a pas constaté l'action de ce produit sur les sphincters capillaires, chez le rat ; au niveau du mésentère, l'injection sous-cutanée, et même intra-veineuse de phénergan n'amène aucune modification de la circulation, alors que son application locale produit la disparition des capillaires qui se ferment.

Quoi qu'il en soit, un fait précis demeure : la difficulté, relative d'ailleurs, d'arriver à une vasoplégie importante sous antihistaminique. Nous y voyons, pour notre part, un avantage indiscutable, car la méthode gagne en souplesse ce qu'elle perd en puissance. La crainte est moins grande de dépasser les limites au-delà desquelles existe le danger. C'est un facteur de sécurité à ne pas négliger, dans un domaine où les hardiesses peuvent coûter cher.

Mais souvenons-nous de l'importance de la position du malade sur les chiffres tensionnels obtenus en un point quelconque de l'organisme. Les régions surélevées se trouvant sous le champ opératoire sont certainement les plus défavorisées puisque le débit sanguin y atteint son volume minimum. Or, nous avons là un test simple et précis, pouvant nous indiquer l'approche

du danger d'anoxie : la couleur du sang. L'apparition de la cyanose qui se manifeste pour un pourcentage de 6 % d'hémoglobine réduite seulement, marque la limite à ne pas dépasser, car elle montre que les offres d'oxygène ne seront bientôt plus capables de satisfaire les demandes tissulaires. Jusqu'à ce stade, l'aspect rutilant du sang permet d'affirmer, en toute logique, que le débit circulatoire est suffisant.

Ces considérations d'un ordre malgré tout général, ne doivent pas nous empêcher de nous demander quelles sont les incidences de l'hypotension sur trois organes où les risques d'anoxie doivent être évités à tout prix : le cerveau, le cœur et le rein.

CIRCULATION CÉRÉBRALE SOUS HYPOTENSION CONTROLÉE

Petit-Dutaillis, Guiot et Damoiseau ont été dès le début agréablement surpris par les résultats du penthonium en neuro-chirurgie. En particulier, ils constatent, à côté de la diminution du saignement, l'absence d'œdème cérébral, conséquence de la facilitation de la circulation dans un système artério-veineux largement dilaté. Effectivement, les méthoniums diminuent la résistance vasculaire périphérique. L'absence de spasmes artériels qu'ils interdisent est une sécurité au niveau du cerveau où leur présence entraîne ici les plus graves conséquences. Il reste toujours à préciser, comme pour tous les points de l'organisme, le rapport entre le débit circulatoire et le métabolisme des cellules nerveuses.

Tous les neuro-chirurgiens remarquent la coloration parfaite des vaisseaux cérébraux pendant les interventions effectuées sous ganglioplégiques. Guiot ne signale pas de perte de connaissance avec une tension abaissée à 6 ou 7 cm/Hg. Cette perte de conscience a été recherchée en thérapeutique psychiatrique : Deschamps ne la voit se produire qu'au-dessous de 2 de maxima. Ce chiffre rassurant signifierait que l'apport d'oxygène est satisfaisant jusqu'à cette limite. Si le débit sanguin est si important pendant une hypotension contrôlée, il faut en voir l'explication dans la diminution de la résistance périphérique au niveau des artérioles et des capillaires, autorisant une large irrigation sous une basse pression alors suffisante.

Une artériographie filmée chez un malade en position assise et soumis au penthonium montre à Guiot l'injection des segments artériels, artério-veineux et veineux s'effectuer en des temps normaux.

Malgré la valeur de ces constatations, nous devons nous reporter aux travaux qu'Espagno expose dans sa thèse, et qui semblent fixer avec beaucoup de précision les conditions circulatoires cérébrales d'un sujet soumis aux ganglioplégiques : voulant contrôler les résultats obtenus par Kety, sous rachianesthésie haute, Espagno étudia le débit sanguin au niveau du cerveau, sous méthonium, à l'aide de la technique d'imprégnation au protoxyde d'azote qu'il pratiqua d'une manière très rigoureuse chez l'homme. Ses conclusions sont les suivantes :

— « Lorsque la pression moyenne reste supérieure à 80 mm de mercure, il n'y a pas de modification appréciable du débit cérébral et de la consommation en oxygène mais, par contre, une diminution nette de la résistance. »

— « Dans les cas de chute très importante de la tension artérielle, il y a effondrement du débit cérébral. Ce débit, cependant, ne commence à se modifier qu'après une chute d'au moins 25 % de la tension, sa diminution n'est pas parallèle à la diminution de la tension; enfin, malgré les chutes de pression considérables, amenant la tension au voisinage de zéro, le débit n'est jamais diminué de plus de 50 %. »

Cette dernière notion donne bien une image nette de l'extrême diminution de la résistance vasculaire provoquée par la perte du tonus sympathique, ce qui permet à Espagno de déduire l'existence d'une vaso-dilatation dans le cerveau, phénomène qui était très controversé jusqu'à présent.

HYPOTENSION CONTROLÉE ET FONCTION CARDIAQUE

Nous savons que l'importance du travail cardiaque est directement liée à la résistance vasculaire périphérique qu'il doit vaincre. L'hypertension provoque à la longue une insuffisance cardiaque progressive par fatigue du myocarde. Nous concevons donc fort simplement que la perte du tonus vaso-moteur entraînée par les méthoniums diminue l'énergie de la contraction cardiaque.

Mme Du Bouchet considère que la rachianesthésie est l'anesthésie idéale des cardiaques, car elle s'accompagne d'une augmentation du débit cardiaque, qui a été confirmée même dans les cas d'asystolie irréductible, résultat qu'elle attribue à la vaso-dilatation périphérique. Ces constatations l'amenèrent d'ailleurs à utiliser les méthoniums, jusqu'à présent avec satisfaction, en chirurgie du cœur. Rappelons à ce sujet le rôle protecteur cardiaque de ces substances qui agrandira peut-être le cadre de leurs indications, en dehors de l'hypotension contrôlée. La mesure des pressions des cavités droites et de l'artère pulmonaire montre aussi, pendant la rachianesthésie, une légère diminution de leur valeur. Gilmore et ses collaborateurs arrivent à des conclusions semblables à propos des méthoniums. Ils remarquent que le débit cardiaque n'est pas modifié par une chute de la tension artérielle, alors que la pression enregistrée dans l'artère pulmonaire baisse notablement.

Mais qu'advient-il de la circulation au niveau des coronaires ? Si le débit se maintient dans l'aorte par diminution de la résistance périphérique, on peut se demander s'il en sera de même ici où la contraction systolique du myocarde risque d'opposer un obstacle à l'écoulement du sang à l'intérieur des tissus.

Or, Eckenhoff a démontré par des expériences très précises sur le chien que si l'hypotension entraîne une diminution de la circulation coronarienne de 25 % environ, elle réduit l'effort demandé au myocarde et, par là, ses besoins en oxygène de 56 %.

Cette marge de sécurité paraît rassurante. Néanmoins nous devrons expliquer la production de signes électrocardiographiques d'anoxie signalés par quelques auteurs.

Le rythme cardiaque n'est pas influencé par les méthoniums d'une façon bien évidente. Mais Laborit constate qu'une tachycardie compensatrice accompagne une vaso-dilatation trop légère, alors que la déconnection cardiaque est insuffisante et que les zones baro-sensibles ne sont pas encore inopérantes.

HYPOTENSION CONTROLÉE ET FONCTION RÉNALE

On doit envisager les répercussions de l'hypotension contrôlée sur le rein, sous deux rubriques qui sont d'ailleurs solidaires :

1° *La fonction urinaire ;*

2° *La vaso-motricité rénale.*

— 1° Les auteurs qui ont cherché la valeur de la diurèse pendant la période

même de l'hypotension, ont trouvé des chiffres bas (Mathey et Binet). C'est la conséquence normale des lois régissant la sécrétion rénale.

La filtration de l'urine au niveau du glomérule de Malpighi, phénomène purement physique, est proportionnelle à la tension artérielle et au débit sanguin, lui-même fonction de l'état vaso-moteur des capillaires du rein. Ceci explique que pour une même pression, la diurèse dépend de la dilatation du lit vasculaire rénal, et inversement qu'un hypertendu ne présente pas de polyurie. Les physiologistes admettent de plus que le rein s'arrête de sécréter l'urine aux environs de 5 cm/Hg. A ce moment, les forces en présence sont égales, dans les capillaires du glomérule, et dans le liquide de la capsule de Bowman.

L'oligurie de la période hypotensive est donc significative de l'importance conjuguée de la pression artérielle et du débit circulatoire. Mais cette oligurie n'est pas retrouvée par tous les auteurs. Evans et Enderby, après étude comparative de malades opérés avec et sans hypotension contrôlée, concluent que la fonction rénale ne présente, la plupart du temps, aucune particularité quantitative ou qualitative, lorsque la pression artérielle au bras est abaissée à 5, 7 cm/Hg, même pendant une longue intervention. Ils spécifient, du reste, qu'il s'agissait de sujets possédant des reins normaux. De toute façon, cette oligurie transitoire n'entraîne aucune perturbation dans l'organisme, qui peut très bien supporter une diminution de l'excrétion azotée et saline pendant quelques heures.

Il suffit de savoir que la diurèse se rétablit de façon constante dans les premières vingt-quatre heures et souvent beaucoup mieux que si les ganglioplégiques n'avaient pas été utilisés.

— 2° L'étude de la vaso-motricité rénale va nous fournir la solution de cette dernière constatation en apparence paradoxale. Dès 1946, Trueta a mis en évidence le rôle du spasme artériolaire, facteur de stase capillaire, dans la pathogénie de l'ischémie et de la nécrose parenchymateuse rénale. Du reste, la pathologie rénale a toujours reconnu au facteur vasculaire et au facteur nerveux qui lui est associé, une importance de premier plan.

C'est ainsi que l'on doit attribuer une grande part de responsabilité à la vaso-constriction artériolaire, dans l'explication de l'oligurie post-opératoire que l'on constate souvent après une intervention où le malade a dû faire les frais d'un choc, même discret.

A l'opposé, le blocage du plexus sympathique lombaire par une infiltration de procaïne agit favorablement sur la diurèse, grâce à l'amélioration de la circulation rénale qui en est le résultat.

Les conséquences favorables de l'emploi des méthoniums sur la fonction rénale ne doivent donc pas nous étonner. Ils écartent le danger des spasmes artériolaires et facilitent, ici comme ailleurs, la circulation dans les capillaires dilatés. De plus, les malades bénéficient de leur action anti-choc, dont on a d'ailleurs intérêt à augmenter l'importance par l'association de substances végétativolytiques, comme nous le montrerons par la suite.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS PRATIQUES ET THÉORIQUES, TIRÉES DE L'HÉMODYNAMIQUE PAR GANGLIOPLÉGIE

Nous venons d'examiner les modalités de la circulation pendant la vasoplégie assurée par les méthoniums. Nous pouvons en retenir que, à condition de ne pas descendre au niveau d'un organe essentiel de l'organisme, au-dessous d'une pression maximum de 7 ou 8 cm de mercure, la diminution

importante de la résistance vasculaire périphérique et la vaso-dilatation généralisée obtenue permettent la conservation d'un débit sanguin suffisant à assurer l'oxygénation parfaite de tous les tissus. La chute de l'oxygène du sang veineux est importante. Elle prouve le ralentissement circulatoire et l'excellente fixation de ce gaz par les cellules. Mais la limite dangereuse n'est pas atteinte, comme l'attestent maintenant les centaines d'hypotensions contrôlées, effectuées sans incidents, parfois avec des chiffres tensionnels avoisinant 5 ou 6 cm de mercure.

Nous allons maintenant exposer quelques problèmes posés par l'hypotension contrôlée.

1° Hypotension par ganglioplégiques et hypotension du choc opératoire.

Des chiffres tensionnels aussi abaissés pendant une intervention chirurgicale ne manquent pas de faire penser à l'hypotension du choc opératoire; on comprend la crainte que peut encore inspirer l'hypotension contrôlée quand on sait qu'une maxima de 8, apparue sans ganglioplégiques, signe une défaillance importante des réactions de l'organisme.

La physiopathologie de la circulation sanguine va nous permettre de comprendre les différences essentielles entre les deux types d'hypotension.

La vaso-constriction artérielle est la première manifestation vasculaire du choc opératoire. Elle s'oppose à la chute tensionnelle d'une hémorragie, par exemple. Mais elle s'accompagne aussi de la fermeture des sphincters pré-capillaires et de l'ouverture des shunts artério-veineux. A ce moment s'installe déjà l'anoxie tissulaire par diminution du débit sanguin au niveau des cellules. Le spasme veineux surajouté va provoquer peu à peu un engorgement rétrograde des capillaires (Chambers et Zweifach) qui s'ouvrent directement dans la lumière des veinules, sans interposition de sphincters. Cette stase périphérique de sang veineux freine le retour du liquide circulant au cœur, et l'hypotension s'établit progressivement. Celle-ci apparaît donc tout à fait opposée, dans ses causes et ses conséquences, à la vasoplégie avec dilatation large de tous les segments vasculaires provoquée par les méthoniums. Il suffit de comparer la cyanose d'un choqué avec l'hyperhémie d'un malade opéré sous ganglioplégique pour en avoir une preuve démonstrative.

Bizard et ses collaborateurs ont montré, en s'appuyant sur ces données, que l'oxymétrie pratiquée par l'appareil de Millikan était un guide fidèle de la surveillance du choc opératoire sous hypotension contrôlée. Ils ont vérifié la saturation en oxyhémoglobine au niveau des tissus, pendant l'action des ganglioplégiques. Elle est normale, alors que le choc s'accompagne dès le début, nous avons vu par quel mécanisme, d'une anoxie vite importante. Ces auteurs apportent les conclusions suivantes : « Tant que la saturation reste au voisinage de 90 %, l'on est en présence d'une hypotension contrôlée; au-dessous, on peut assurer qu'un choc opératoire s'installe insidieusement .» Dans la pratique, l'aspect du malade et la coloration du sang ont été pour nous des tests suffisants à la surveillance d'une hypotension contrôlée, qui doit rester une méthode d'application simple.

2° Importance de la position de l'opéré, et valeur de la pression artérielle pendant la vasoplégie.

La vasoplégie et le drainage déclive, les deux facteurs que nous avons à faire jouer pour réduire l'hémorragie opératoire, nous apparaissent maintenant mieux établis dans leurs rôles respectifs, dont nous allons essayer de préciser les caractères.

Pendant une intervention chirurgicale, nous avons intérêt à favoriser au maximum le drainage déclive par des artifices de position plus ou moins faciles à réaliser. En particulier, il faudra nous souvenir que les membres inférieurs peuvent constituer un énorme réservoir pour la masse sanguine. Dans ces conditions, la vasoplégie nécessaire pour réaliser l'exsanguinité du champ opératoire sera inversement proportionnelle à l'efficacité du drainage de posture. C'est de cette façon que nous obtiendrons de bons résultats pour un abaissement relativement peu important de la pression artérielle. C'est aussi une bonne part de l'explication des doses différentes de penthonium utilisées selon le type des interventions. Mais quelle valeur peut-on alors attribuer aux chiffres tensionnels, quand nous leur demandons de nous renseigner sur l'importance de la circulation sous ganglioplégiques ?

La masse sanguine échappe maintenant aux lois de la vaso-motricité, pour se soumettre passivement à celles de la pesanteur terrestre. Fixons un appareil à tension au bras et à la cuisse d'un sujet. En décubitus dorsal strict, le penthonium amène une discrète chute de la maxima, parce que, malgré la vasoplégie, la masse sanguine reste également répartie dans tous les points de l'organisme. En position assise, nous assistons à une chute importante de la pression au bras, alors que l'appareil fixé à la cuisse indique la même mesure, parfois même des chiffres supérieurs (Du Cailar). Le contraire se serait produit dans la position de Trendelenbourg.

Nous constatons donc la variabilité de la pression artérielle selon le segment du corps envisagé et selon la situation de ce segment par rapport au reste de l'organisme. Nous savons que le débit circulatoire, le seul élément important en dernière analyse, est peu influencé, pendant longtemps, par la chute de la pression, par suite de la diminution de la résistance périphérique.

La mesure de la tension artérielle nous renseignera donc d'une manière imparfaite sur la valeur de la circulation. Il faudra savoir interpréter ses résultats et les adapter à chaque cas.

Retenons, pour nous, des variations locales de la circulation pendant l'hypotension contrôlée, une mesure de sécurité : au cas de surdosage, ou d'accidents anoxiques, nous pouvons toujours assurer l'irrigation des centres nerveux par une correction plus ou moins importante de l'attitude qui a permis le drainage déclive. En particulier l'élévation des membres inférieurs réalisera une « auto-transfusion » importante. Cette possibilité de manœuvrer la masse sanguine à notre gré est à la base de la technique de l'hypotension contrôlée. Il faut savoir qu'au maximum de leurs effets, la vasoplégie et le drainage de posture, associés au clampage des veines caves, permettent d'obtenir l'assèchement des cavités cardiaques chez l'animal (Dubost et d'Allaines). Notons d'ailleurs que l'absence complète de circulation réalisée ici ne peut se concevoir qu'associée à une hibernation artificielle réduisant le métabolisme cellulaire au point le plus bas compatible à la vie.

3° L'hémostase sous hypotension contrôlée.

Dès le début de l'application des ganglioplégiques, on eut la surprise de constater que la crainte d'une hémostase chirurgicale imparfaite pendant l'exsanguinité du champ opératoire n'était pas justifiée par les résultats enregistrés. C'est un fait qui, actuellement, est bien établi et l'on peut en donner une explication cohérente.

Les vaisseaux qui saignent peu sont très facilement repérés par le chirurgien, qui les ligature. Les autres s'obturent spontanément par un caillot qui occupe tout le volume intérieur de l'artériole ou de la veinule, dilatée par le méthonium.

La pression artérielle remonte lentement à la normale sans à-coup hypertensif et ne suffit pas à provoquer l'expulsion d'un caillot solide et bien adhérent. Il n'en est pas de même de la thrombose qui se produit sur une artère souvent spasmée dont le sang qu'elle contient est soumis à la tension habituelle. Le « clou obturateur » est alors petit et sa fragilité est la cause de bien des hématomes post-opératoires.

Dans certaines interventions sous ganglioplégiques ou l'hémostase doit être assurée d'une façon parfaite, en neuro-chirurgie par exemple, le chirurgien garde toujours une possibilité de contrôle. Il suffit de basculer le malade pour élever le débit circulatoire au niveau de la plaie opératoire. Les vaisseaux non obturés saigneront alors normalement et seront ainsi facilement repérés. Les résultats neuro-chirurgicaux eux-mêmes prouvent la solidité de l'hémostase spontanée sous hypotension.

Nous avons, dans ces phénomènes vasculo-sanguins, la raison du principal danger de l'emploi des sympathicomimétiques après les méthoniums. Le clocher hypertensif brutal qu'ils réalisent peut être la cause de la reprise de l'hémorragie. Nous en rapportons un cas dans nos observations.

Il n'est pas moins vrai que l'hémostase doit être assurée du mieux possible par le chirurgien. Mais d'une façon générale, la facilité accordée par l'hypotension réduisant le nombre des vaisseaux qui saignent, fait gagner un temps précieux sur un travail souvent fastidieux.

4° Les accidents de l'hypotension contrôlée.

Nous avons fait toute cette étude de l'hypotension par les méthoniums en supposant qu'elle s'appliquait à un sujet normal. Nous n'avons pas envisagé les accidents signalés par de nombreux anesthésistes et chirurgiens. Nous n'avons pas envisagé aussi les conséquences de l'hypotension contrôlée effectuée dans des cas particuliers, où l'indication est encore très discutée. Nous pensons aux interventions chez les artérioscléreux et aux interventions à thorax ouvert.

Il y a un an, Beaconsfield, de Londres, écrivait : « Je pense que je n'ai pas besoin d'insister sur les contre-indications des méthoniums, en chirurgie, puisque, à vrai dire, personnellement, je n'en vois pas d'indications. »

Cette opinion pessimiste se basait sur les accidents cérébraux et cardiaques, parfois mortels, survenus sous ganglioplégiques. Actuellement encore, à l'enthousiasme des uns s'oppose la méfiance des autres qui reconnaissent à la méthode quelques avantages pour trop d'inconvénients.

Les troubles observés sont parfois bénins et transitoires, mais souvent graves. On a pu noter, au niveau des centres nerveux :

Des troubles moteurs :

— Signes pyramidaux, parésies du réveil. Ils régressent le plus souvent dans les heures qui suivent.

Des troubles psychiques :

— Confusion mentale. Lenteur de l'idéation.

— Désorientation.

La régression spontanée en demande parfois plusieurs jours.

On note plus rarement :

Des troubles sensoriels :

— Troubles du champ visuel qui rétrocèdent parfois lentement (Mlle Chateaureynaud).

Des troubles divers :

— Syndromes cérébelleux, ataxies, aphasies.
La régression est complète après quelques jours aussi.

— Pendant l'anesthésie, *des troubles respiratoires*, vite corrigés peuvent être mis sur le compte des méthoniums (Lazorthes et Campan).

L'unanimité est faite sur la cause de ces manifestations. Elles relèvent toutes de l'anoxie, d'intensité et de durée variables, des cellules cérébrales, dont les plus différenciées sont les moins résistantes (cellules du lobe frontal et de la zone rolandique en particulier).

Les accidents cardiaques reconnaissent le même mécanisme. Les électrocardiogrammes per-opératoires ont parfois montré des anomalies de l'onde T et du segment ST, premiers signes de l'insuffisance circulatoire coronarienne, et des infarctus myocardiques ont parfois terminé brutalement une intervention chirurgicale.

Les cas de mort apparus sous hypotension ne sont pas tous attribués à la méthode, mais elle paraît souvent supporter une lourde responsabilité.

A la suite de cette énumération, nous rappelerons les quelques milliers d'hypotensions contrôlées effectuées avec succès et sans incidents d'aucune sorte.

Un jugement s'impose. Nous possédons dans les méthoniums des substances douées d'une grande puissance pharmacodynamique. Nous avons vu que la vasoplégie que l'on obtient par leur utilisation permet un abaissement tensionnel important sans provoquer d'insuffisance circulatoire. Mais les accidents rapportés montrent que cette méthode, comme toutes les autres, doit posséder sa technique, ses indications et ses limites qu'il appartient à nous tous de préciser peu à peu.

Nous ne pensons pas que quelqu'un puisse, à l'heure actuelle, faire de gros reproches au pentothal, utilisé d'une façon correcte. Cependant les médecins américains considéraient que le désastre de Pearl-Harbour n'était pas dû à la perte des navires, mais à la perte des vies humaines, consécutive aux anesthésies sous pentothal pratiquées à cette occasion. Qui pense encore à cela en faisant une induction au pentothal ?...

Nous ne cherchons pas à excuser, par cette comparaison, les accidents de l'hypotension contrôlée. Mais nous pensons que ceux-ci ne suffisent pas à faire rejeter une méthode dont, nous le répétons, il faut préciser avec beaucoup de minutie la technique, les indications et les limites si nous voulons bénéficier des qualités prometteuses et irremplaçables qu'elle nous montre, malgré tout, souvent.

Essayons, pour l'instant, d'étudier les incidences de l'hypotension par ganglioplégie sur quelques cas particuliers.

1° Le champ d'hématose pulmonaire doit être le plus grand possible. Cette notion semblerait écarter d'emblée la chirurgie à thorax ouvert des indications de l'hypotension contrôlée. Ici, le collapsus pulmonaire partiel réalisé se transforme en shunt de sang veineux branché sur la petite circulation.

Cependant, les avis sont très partagés, au sujet de l'emploi des métho-

niums dans ce type d'intervention et si beaucoup y ont renoncé, certains ont obtenu des résultats nettement favorables (Chateaureynaud, Mathey et Binet, Du Cailar).

Il apparaît donc que l'oxygénation réduite du sang à thorax ouvert se trouve suffisante, dans certains cas, à assurer les besoins de l'organisme. Le procès des méthoniums, dans cette branche de la chirurgie, n'est pas encore définitif.

2° Nous avons montré dans l'hypotension contrôlée, la proportionnalité entre le débit circulatoire dans les tissus et la résistance périphérique. Les basses pressions sanguines suffisent quand les barrages vasculaires sont levés. Nous ne pouvons donc injecter de méthonium à fortes doses que si nous sommes sûrs de la bonne qualité du réseau artériel au niveau des principaux organes. La sclérose, la perte de souplesse des parois des vaisseaux du cerveau, par exemple, s'opposera à une irrigation suffisante quand la vasoplégie générale de l'organisme aura provoqué l'hypotension.

Beaucoup d'accidents sont certainement expliqués de cette façon. Nous comprenons ici la nécessité de connaître, par avance, l'état des coronaires et la contre-indication formelle que constitue une anomalie électrocardiographique d'origine coronarienne. Sur ce point, l'accord est fait : une insuffisance, même légère, de l'irrigation myocardique exclut l'hypotension.

L'hypertension ne constitue pas en elle-même un empêchement à l'hypotension contrôlée puisque l'état de la paroi vasculaire est le seul facteur que l'on doit considérer. Mais la prudence conseillera de s'arrêter à un chiffre tensionnel suffisamment élevé pour écarter tout danger.

Dans l'artériosclérose, nous ne pouvons obtenir une bonne dilatation et une bonne atonie des vaisseaux. Il faudra aussi s'arrêter dans la pratique de l'hypotension, au point où la pression artérielle assurera encore un débit suffisant.

C'est une question de cas particuliers. Certains anesthésistes, dont Lassner, ont employé les ganglioplégiques chez des vieillards, avec de bons résultats. L'artériosclérose n'est donc pas une contre-indication formelle, quoique la marge de sécurité soit ici réduite, nous avons dit de quelle façon.

3° A côté des accidents provoqués par l'artériosclérose, les coronarites, ou la chirurgie thoracique, restent tous ceux, les plus nombreux, qui sont apparus parce que le régime circulatoire, soit par drainage déclive trop important, soit par hypotension trop poussée, était devenu insuffisant à assurer les besoins en oxygène des cellules cardiaques ou cérébrales, principalement.

Nous remarquerons cependant que certains anesthésistes ont obtenu des séries importantes d'hypotension contrôlée sans incidents. Nous pensons que la chirurgie orthopédique et la chirurgie des membres sont, d'une façon générale, celles qui ont bénéficié de cette nouvelle technique avec le plus de satisfaction. Les conditions sont ici souvent différentes de celles de la chirurgie viscérale, où le drainage déclive n'est pas toujours facile à obtenir. Peut-être aussi l'ouverture d'une cavité abdominale s'accompagne-t-elle de phénomènes organiques réactionnels qui sensibilisent le malade à une anoxie, même légère. Nous entrons dans le domaine de l'hypothèse. Il n'en est pas moins vrai qu'on ne pourra jamais comparer une hystérectomie et une arthroplastie de la hanche par exemple, pour juger de la valeur relative de l'hypotension contrôlée.

Nous terminerons ce chapitre en citant Kern, rapportant en 1952 une

série de cent soixante-cinq cas, pour la plupart concernant la chirurgie orthopédique et réparatrice : « Nous n'avons pas eu de complications ischémiques. Le réveil ultra-rapide de nos malades, l'absence d'obnubilation et d'agitation post-opératoire prouvent une parfaite oxygénation cérébrale. La reprise rapide et satisfaisante de la diurèse s'inscrit contre l'hypothèse d'une ischémie rénale.

« Aucun syndrome angineux post-opératoire ne fait soupçonner une ischémie du myocarde pendant la phase d'hypotension. »

Actuellement, une série de plus de trois cent cas n'a pas fait changer l'opinion de cet anesthésiste.

HYPOTENSION CONTROLÉE ET ANESTHÉSIE POTENTIALISÉE

NÉCESSITÉ DE L'ASSOCIATION DE L'HYPOTENSION CONTROLÉE A L'ANESTHÉSIE POTENTIALISÉE

Nous avons, jusqu'à présent, étudié l'hypotension contrôlée dans son application à l'anesthésie banale. Elle nous apparaît alors comme une séduisante technique surajoutée, une nouveauté qui facilite grandement le travail du chirurgien, mais peut faire courir au malade, surtout en chirurgie viscérale, un risque important, rarement justifié par la nature de l'intervention.

Il serait cependant regrettable de ne pouvoir utiliser les qualités majeures apportées par l'emploi des méthoniums : la réduction de l'hémorragie et l'action anti-choc.

Or les accidents observés, qui reconnaissent, nous l'avons vu, l'anoxie d'origine circulatoire comme facteur étiologique, sont tous le fait de l'application de la ganglioplégie à l'anesthésie conduite de façon habituelle. Séduits par l'originalité et les résultats immédiats de la méthode, les anesthésistes ajoutèrent les méthoniums au contenu de leur arsenal pharmacologique mais ne se préoccupèrent pas assez des conditions physiologiques nouvelles créées par l'hypotension contrôlée. Nous ne reviendrons pas sur les inconvénients qui en résultèrent.

Et pourtant, dès le début de la vulgarisation de l'hypotension contrôlée en France, Laborit, se basant sur des expériences précises et concluantes, conseillait d'emblée de considérer l'hypotension contrôlée comme une dépendance de l'hibernation artificielle, celle-ci étant comprise dans son sens le plus large.

Nous avons montré, tout au long de l'exposé de la dynamique circulatoire sous ganglioplégique, qu'il est nécessaire de rétablir la proportion habituelle entre le débit circulatoire et la demande tissulaire en oxygène, si l'on ne veut pas s'exposer aux dangers d'une diminution du pouvoir oxyphorique du sang.

Les méthoniums réduisent le facteur sanguin. Il faut réduire d'autant le facteur cellulaire, et le rapport restera normal, nous assurant une marge de sécurité convenable. Laborit résume ainsi sa pensée : « C'est essentiellement sur le métabolisme tissulaire qu'il faut réduire, que doivent porter nos efforts. »

Nous avons donc un moyen pour rétablir la situation critique provoquée par les méthoniums. Ce moyen est même d'une grande souplesse. En effet, l'hibernation artificielle commence à l'hibernation pharmacodynamique,

qui assure la mise au repos de l'organisme par un blocage neuro-végétatif multi focal, à l'aide de drogues diverses dont les principales sont des dérivés de la dibenzoparathiazine. La réfrigération plus ou moins importante, à laquelle on peut alors soumettre l'organisme, accentue les effets hypo-métabolisants de l'hibernation pharmacodynamique.

Les produits « déconnecteurs » utilisés sont ceux-là même qui permettent l'anesthésie potentialisée, telle que l'a conçue Laborit, et l'on sait, du reste, que l'effet potentialisateur est dû principalement à la réduction des combustions qui succède au blocage neuro-végétatif.

Ainsi l'hypotension contrôlée semble logiquement inséparable de l'hibernation artificielle, dont l'anesthésie potentialisée constitue le premier stade. C'est en se basant sur ces considérations que Du Cailar associa systématiquement les deux méthodes dès qu'il commença à utiliser les ganglioplégiques, en fin d'année 1951. Et les cent trente-sept anesthésies sous hypotension contrôlée dont nous rapportons ici les observations ont toutes été effectuées de cette façon. C'est d'ailleurs la voie vers laquelle la majorité des anesthésistes semble maintenant se diriger. La baisse du métabolisme cellulaire peut être très importante dans l'hibernation totale, pharmacodynamique et physique. Dans ce cas, les limites de l'hypotension contrôlée sont certainement très reculées, et il est permis de penser que les facteurs défavorables dans les conditions habituelles, telles que l'anémie, l'artériosclérose et la chirurgie à thorax ouvert verront ici leur importance diminuer dans de grandes proportions.

Sans vouloir pratiquer une hibernation totale pour chaque hypotension contrôlée, ce qui exigerait, dans la plupart des cas, un travail trop considérable en regard des buts à atteindre, nous essayerons de montrer ce que l'on peut attendre de l'anesthésie potentialisée associée à la ganglioplégie, à laquelle on n'a pas toujours demandé une chute tensionnelle très considérable.

Les avantages de l'association des végétativolytiques à l'hypotension contrôlée ne se bornent pas à cette seule notion d'un équilibre satisfaisant entre le métabolisme et la vitesse circulatoire.

L'action anti-choc propre à chaque groupe de substances se complète d'une façon très heureuse. Il semble que nous possédions dans la synergie pharmacodynamique ainsi réalisée une arme des plus puissantes offerte à l'organisme dans sa lutte contre l'agression que constitue pour lui l'acte chirurgical.

Nous comprendrons mieux le rôle du blocage neuro-végétatif effectué par les méthoniums et les végétativolytiques associés, après l'exposé des idées actuelles sur la prévention du choc opératoire.

NÉCESSITÉ DU BLOCAGE NEURO-VÉGÉTATIF DANS LA PRÉVENTION DU CHOC OPÉRATOIRE

Les travaux de Leriche, Reilly et Laborit ont montré l'importance du système neuro-végétatif dans la production du choc opératoire et des désordres organiques post-agressifs, de même qu'ils ont montré les bénéfices que l'on pouvait retirer de la médication antisynaptique.

La découverte de substances lytiques puissantes, et les études qu'elles permettaient entre les mains de nombreux expérimentateurs, prouvaient dans l'ensemble la justesse de ces idées, mais amenaient à une certaine confusion dans la conception du choc opératoire, et surtout dans sa thérapeutique.

Le mérite de Laborit est d'avoir unifié l'ensemble des résultats expérimentaux et cliniques, et d'avoir donné à la médication végétativolytique

une place jusqu'alors insoupçonnée. Partant du fait que l'organisme « déconnecté » de son système végétatif présente une diminution de son métabolisme de base, il eut la hardiesse de penser que l'on pouvait encore, à partir de cet état, abaisser considérablement les échanges tissulaires par la réfrigération. Ainsi prenait naissance l'hibernation artificielle, pharmacodynamique et physique.

Nous ne retiendrons ici, de ces travaux, en particulier de ceux de Laborit, que quelques notions suffisant à nous expliquer le rôle du blocage neuro-végétatif dans la lutte contre le choc opératoire.

L'organisme de l'homme, de même que celui des animaux supérieurs, ne se soumet pas aux perturbations incessantes du milieu extérieur, mais réagit constamment contre celles-ci. Laborit rappelle que le système adrénergique constitue l'élément essentiel des réactions organiques.

Or si les modifications légères qu'apporte la vie courante sont vite compensées, une agression grave, chirurgicale par exemple, peut entraîner une fatigue de nos capacités réactionnelles. La mise en jeu de toute la puissance du système adrénergique déclenche un hypermétabolisme et un hyperfonctionnement de nos organes de défense. Quand l'organisme ne pourra plus soutenir la lutte, par épuisement du potentiel d'énergie considérable qu'il a dû fournir, alors apparaîtra un état de choc. Et la mort qui peut en être la conséquence n'aura pas résulté directement de l'agression, mais de la faillite des pouvoirs réactionnels qui lui sont opposés.

Nous pouvons retirer de ces considérations une première indication dans la prophylaxie du choc opératoire. Nous n'avons pas intérêt à soutenir l'organisme dans la lutte contre l'agression chirurgicale qui pertube son équilibre intérieur. Nous devons au contraire diminuer l'intensité de ses réactions par le blocage plus ou moins complet du système sympathique adrénergique.

D'autre part, l'étude de l'action de divers agents pharmacodynamiques sur le syndrome d'irritation nerveuse de Reilly a conduit différents expérimentateurs, parmi lesquels nous citerons Laborit, Tardieu et ses collaborateurs, à envisager le problème de la prévention du choc opératoire sur des bases plus larges.

Nous savons que l'on considère le syndrome d'irritation nerveuse, provoqué expérimentalement par une perturbation du système végétatif, comme l'expression de la réponse la plus violente d'un organisme à une agression. Le tableau clinique se présente sous le signe de la malignité, et se termine le plus souvent par la mort de l'animal. La pathogénie semble expliquée par le fait que nous sommes en présence de réflexes d'irritation dont la diffusion à toutes les voies végétatives est très grande, utilisant même des circuits silencieux à l'état physiologique.

De nombreuses expériences furent entreprises pour rechercher le rôle protecteur que pouvaient posséder certaines substances lytiques, utilisées seules ou en association, par le blocage du système nerveux végétatif qu'elles réalisent, à des niveaux différents, pour chacune d'entre elles.

Signalons en premier lieu que l'emploi d'une seule drogue lytique a toujours été inefficace et que parmi les diverses associations utilisées, celle qui réunit un ganglioplégique, un anti-histaminique, et l'atropine, donna entre les mains de Laborit les meilleurs résultats dans quelques cas de syndromes irritatifs peu graves.

Mais la prévention la plus efficace des désordres organiques ne fut obtenue que par la réalisation d'un blocage végétatif multi-focal, en particulier central, qui coupe les arcs réflexes à tous les niveaux.

Les substances antisynaptiques puissantes utilisées au laboratoire passèrent peu à peu dans le domaine de l'application clinique, où elles firent imposer les mêmes conclusions sur la prévention du choc opératoire.

Remarquons maintenant que cette inhibition de l'influx nerveux des voies végétatives est celle-là même que nous obtenons dans l'hibernation artificielle, à un degré moindre, dans l'anesthésie potentialisée.

Nous connaissons ainsi la deuxième déduction thérapeutique concernant notre conduite à tenir en présence d'une intervention chirurgicale. Nous devons réaliser le blocage végétatif multi-focal. Ajoutons que nous ne sommes plus ici sur le plan de l'hypothèse expérimentale pure. Les résultats apportés par l'application de ces conceptions à l'organisme humain sont assez nombreux et assez probants pour faire éclater aux yeux de tous la vérité qu'ils apportent.

Nous possédons maintenant les éléments pour comprendre les avantages de l'association de l'hypotension contrôlée à l'anesthésie potentialisée dans la prévention du choc. *Les méthoniums ganglioplégiques freinent la réponse adrénergique, et bloquent le réflexe irritatif à la synapse ganglionnaire. Ce sont dans ce rôle les substances les plus puissantes mises à notre disposition. Les végétativolytiques de l'anesthésie potentialisée assurent, par la pluralité de leurs points d'attaque, cette mise au repos de l'organisme, libéré de l'emprise de son système nerveux végétatif.*

De plus, ces drogues, réunies dans ce que l'on peut appeler une « association lytique », doivent une partie de leurs heureux résultats au fait qu'elles additionnent leurs actions sur les points communs qu'elles possèdent entre elles. Par exemple, nous avons vu que l'action ganglioplégique des méthoniums était suffisante à produire une vasoplégie intense, mais incapable quelles que soient les doses, à arrêter complètement le passage de l'influx nerveux. Dans ce dernier rôle, les méthoniums seront aidés par les autres constituants de l'association lytique qui possèdent aussi une action ganglioplégique. Il en est de même pour chacune des substances envisagées séparément, qui ne peuvent paralyser en totalité les synapses qu'elles attaquent. Mais la synergie médicamenteuse réalisée s'avère dans la pratique suffisamment puissante pour atteindre les buts qui nous sont fixés.

Nous nous sommes inspirés d'une technique de Huguenard pour pratiquer nos anesthésies potentialisées.

Avant l'intervention chirurgicale, nous soumettons nos malades à l'action des produits suivants : morphine ou dolosal, diparcol, phénergan, procaïne et atropine. Pour l'obtention et l'entretien de l'anesthésie, nos préférences vont à la technique du pentothal-curare. Nous nous adressons, nous l'avons dit, au penthonium pour réaliser l'hypotension contrôlée. Nous allons maintenant passer en revue, parmi ces substances, les différents agents pharmacodynamiques qui possèdent une propriété lytique et entrent donc dans la formule de notre « association ».

ÉTUDE PHARMACODYNAMIQUE DES DROGUES DE NOTRE ASSOCIATION LYTIQUE (Penthonium excepté)

La Morphine.

Par l'importante dépression des centres corticaux qu'elle réalise, la morphine abaisse le métabolisme de base. Ses propriétés analgésiques puissantes agissent dans le même sens, en diminuant l'adrénalino-sécrétion

réflexe. Une légère action anticholinestérasique est peut-être l'explication de ces effets au niveau du cerveau.

Mais, à côté de ces réelles qualités, elle présente quelques inconvénients qui font parfois redouter son emploi, selon les malades.

Par son action centrale, la morphine déprime la respiration et stimule le centre du vomissement. Au niveau des reins, elle entraîne parfois une légère oligurie.

Les doses utilisées et les susceptibilités particulières de chaque opéré sont des notions dont il faut tenir grand compte, pour toutes les actions, favorables ou fâcheuses, de la morphine.

Le Dolosal.

On tend de plus en plus à le substituer à la morphine. C'est une drogue analgésique, vagolytique, donnant une bonne amnésie. Ses effets dépresseurs respiratoires (bradypnée) sont facilement compensés par l'action eupnéïque du diparcol. Le dolosal est encore légèrement hypotenseur et doué d'une activité quinidinique faible. On ne retrouve pas avec lui l'action émétisante et anti-diurétique de la morphine.

Le Diparcol et le Phénergan.

Tous les deux dérivés de la dibenzoparathiazine, ces corps possèdent beaucoup de points communs. Ils sont intéressants, à la fois par leurs actions centrales et périphériques multiples et possèdent de ce fait des propriétés très variées.

Le diparcol est un acétylcholinolytique puissant et le phénergan est surtout connu pour ses effets histaminolytiques. Ils sont, par contre, faiblement sympatholytiques.

Le diparcol est un analeptique respiratoire puissant qui s'oppose efficacement à l'action dépressive centrale du pentothal. Il est encore bronchodilatateur et asséchant de l'arc aérien. Le phénergan agit dans le même sens que le diparcol, au niveau des poumons, mais avec moins d'intensité. Ce sont encore des myorésolutifs centraux, des analgésiques centraux et périphériques, des hypnogènes d'une grande activité. Ils assurent tous deux une légère vasoplégie et le diparcol se montre beaucoup plus hypothermisant que le phénergan.

Nous ne pouvons clore la liste de leurs diverses propriétés, sans parler de la baisse importante du métabolisme, réalisée par l'utilisation de ces deux produits.

La Procaïne.

Introduite par voie veineuse dans l'organisme, on attribue à la procaïne, la première drogue lytique utilisée, les propriétés suivantes :

— Acétylcholinolytique, sympatholytique de conduction (mais non adrénolytique), légèrement anti-histaminique, analgésique central et périphérique, légèrement curarisante, elle présente aussi des effets vaso-dilatateurs coronariens, anti-fibrillants, bronchodilatateurs, diurétiques et euphorisants. Son action convulsivante et émétisante est masquée par les autres produits utilisés. Elle est, du reste, rapidement hydrolysée par la procaïnestérase.

L'Atropine.

C'est le type même des parasympathicolytiques. Elle ne s'oppose qu'à l'action muscarinique de l'acétylcholine et laisse intacte son action excitante nicotinique. La diminution des sécrétions et la protection du cœur contre l'action vagale, sont les conséquences les plus évidentes de ses propriétés.

L'action végétativolytique de la substance curarisante que nous utilisons est négligeable, en face de la puissance des produits que nous venons d'étudier.

Malgré sa polyvalence pharmacodynamique, nous n'avons pas fait entrer le largactil, nouveau dérivé de la dibenzoparathiazine, dans la formule de notre association lytique. Le largactil, par son action sympatholytique, potentialise les effets vasoplégiques du penthonium dont l'administration devient alors trop délicate.

De plus, les sympathicomimétiques nous offrent la possibilité de faire remonter une pression artérielle trop basse, pendant une hypotension contrôlée effectuée sous ganglioplégiques. Or, le largactil est adrénalinolytique et nous enlève cette sécurité.

Cependant, nous pensons que dans l'hibernation artificielle per-opératoire (en chirurgie thoracique en particulier) l'on doit pouvoir associer le largactil et le penthonium, sans risques, en raison de l'hypométabolisme obtenu.

CONSÉQUENCES DE L'ASSOCIATION DANS LA RÉALISATION DE L'HYPOTENSION CONTROLÉE

Nous avons dit notre surprise de constater que nos doses de penthonium nécessaires à obtenir l'hypotension contrôlée sont supérieures aux doses habituelles indiquées par différents auteurs. Alors que la potentialisation est très nette sur l'anesthésie, il semble se produire un phénomène inverse pour ce qui est du ganglioplégique. Cette constatation, déjà faite par Huguenard, dans des conditions similaires, trouve une partie de son explication dans l'action antagoniste du penthonium et du phénergan, au niveau des sphincters pré-capillaires. La solution n'est peut-être pas contenue entièrement ici. Les différents produits utilisés maintiennent déjà le système circulatoire dans un état de légère vasoplégie. Or il semble que l'action ganglioplégique des méthoniums éprouve à ce moment quelques difficultés à réaliser ses effets au niveau des vaisseaux. Nous sommes ici en contradiction avec ce que nous avons dit au sujet de la synergie pharmacodynamique de l'association lytique. Ce n'est peut-être qu'une apparence. La paralysie ganglionnaire est certainement augmentée par l'association. Mais les effecteurs périphériques, ici le système vasculaire, ne paraissent pas suivre d'une façon strictement parallèle la perte du tonus nerveux, selon les substances utilisées. De même que l'on parle de curares et de curarisants, on commence à parler de ganglioplégiques et de ganglioplégisants. La connaissance précise du comportement de ces produits au niveau des synapses (ou des cellules nerveuses), nous éclairera davantage. Car il est permis de penser que la procaïne, par exemple, ne bloque pas l'influx nerveux de la même façon que le penthonium. Quant aux dérivés de la dibenzoparathiazine, l'importance de leur action centrale suffit peut-être à expliquer les propriétés que nous leur prêtons, beaucoup mieux que leur action végétative périphérique, qui est cependant certaine. Le méthodisme nécessairement trop rigoureux de la pensée scientifique se heurtera toujours à l'obstacle de la complexité de la vie.

Quel qu'en soit le mécanisme, nous considérons la diminution de l'effi-

cacité du penthonium comme un facteur supplémentaire de sécurité. En effet, l'hypotension est obtenue d'une façon plus progressive et moins rapide, et nous n'avons pas à utiliser le penthonium avec le luxe de précautions recommandées. Nous en pratiquons habituellement l'injection au taux de dilution que nous livre le commerce, dans une veine ou dans un tuyau de perfusion, par centicube ou par demi-centicube (25 ou 12 mg).

La dose totale nécessaire à une intervention a souvent approché ou même dépassé les 300 mg, et nous n'avons jamais pû reprocher au penthonium un effet toxique quelconque. Une hématurie post-opératoire apparue chez un de nos opérés ne changera pas notre façon de penser.

La méthode ainsi conçue présente peut-être un effet un peu moins spectaculaire sur l'hémorragie opératoire. La diminution du saignement est cependant importante et nous estimons avoir réalisé une économie transfusionnelle de deux tiers à propos des cent trente-sept observations que nous rapportons.

Ainsi l'association des méthoniums aux autres drogues végétativolytiques (largactil excepté) nous paraît apporter une grande amélioration dans leur emploi.

D'ailleurs, nous ne pouvons pas étudier l'action d'un composé chimique précis, isolé au milieu d'un groupement pharmacologique, mais nous devons considérer que ce groupement forme un tout, un ensemble, où chaque élément apporte sa note particulière, toujours présente, mais toujours modifiée par les autres.

L'association lytique dont nous nous sommes servis n'est évidemment pas la seule que l'on puisse réaliser. Devant les nombreux inconvénients des méthoniums employés seuls, certains anesthésistes ont cherché quelques formules permettant d'associer l'hypotension contrôlée à des végétativolytiques.

Nous citerons la technique employée par Laborit et Alluaume qui obtinrent l'hypotension par l'association lytique : largactil + amide procaïnique. Elle présente à nos yeux l'inconvénient d'une trop grande stabilité, car elle est difficilement réversible, les deux produits utilisés étant éliminés très lentement. Parmi les associations utilisées par Huguenard, qui en étudia plusieurs systématiquement, nous retiendrons les suivantes :

Largactil + Phénergan + Procaïne
Méthoniums + Succinylcholine
Méthoniums + Anti-histaminique
Méthoniums + Largactil

Il conclut que les associations sans méthoniums sont moins vasoplégiques, mais abaissent nettement la consommation tissulaire en oxygène (sang veineux rouge) augmentant le « volant de sécurité ».

L'antagonisme théorique entre les méthoniums et le succinylcholine n'a pas été retrouvé très nettement sur le plan clinique. Par contre, Huguenard constata comme nous la diminution de puissance des méthoniums sous phénergan. Quant à la dernière association, elle s'avéra la plus dangereuse par l'effondrement tensionnel considérable qu'elle provoque : le largactil potentialise véritablement les méthoniums.

Nous ne donnons pas ces diverses techniques pour les comparer à la nôtre. Huguenard les étudia dans un but de recherches pharmacodynamiques, et en précisa les résultats, bons ou mauvais. Mais elles nous permettent de

justifier, sur quelques points, l'association que nous avons réalisée : rejet du largactil, et emploi du phénergan avec le penthonium.

PRÉSENTATION DE NOS OBSERVATIONS

Après l'exposé de la physiologie de l'hypotension contrôlée et du corollaire de cette méthode, l'utilisation simultanée de substances végétativolytiques, nous allons maintenant apporter notre témoignage clinique de l'application de cette association, par l'intermédiaire des cent trente-sept observations que nous présentons.

Dans les services du professeur Roux et du professeur Nègre, Du Cailar put réunir cent vingt-neuf observations d'hypotension contrôlée, pratiquées selon la technique qu'il mit au point et qu'il nous enseigna. Ces observations se rapportent presque toutes à la chirurgie viscérale, tant abdominale que thoracique. Nous avons ajouté les huit anesthésies pour interventions orthopédiques que nous avons effectuées personnellement dans le service de notre maître, le professeur Étienne.

Ces observations ne s'appliquent donc pas à des interventions chirurgicales exceptionnellement hémorragiques, que l'on n'aurait pu pratiquer sans l'aide des méthoniums, telle l'exérèse d'un volumineux angiome cérébral. Nous voulons simplement faire connaître le bénéfice que nous avons retiré de l'emploi du penthonium associé à un blocage neuro-végétatif multi-focal, cette méthode étant envisagée du point de vue hypotension contrôlée aussi bien que sous d'autres incidences, en particulier la prévention du choc opératoire.

DEUXIÈME PARTIE

Exposé des résultats cliniques de l'application de notre association lytique à diverses branches de la chirurgie

PRÉPARATION DES MALADES, CONDUITE DE L'ANESTHÉSIE ET DE L'HYPOTENSION CONTROLÉE

PRÉPARATION

Une heure avant l'intervention chirurgicale, les malades reçoivent une injection intra-musculaire contenant :

— Morphine	0,01 g
ou Dolosal	0,10 g
— Atropine	0,005 g
— Phénergan	0,05 g

Les malades sont conduits à la salle d'anesthésie, vingt minutes au moins avant l'intervention chirurgicale. On injecte alors, dans une veine du pli du coude, successivement :

— Diparcol : 0 g 25 (dilué dans 20 cm³ de sérum physiologique, pour éviter les thromboses veineuses locales entraînées par ce produit d'action irritante).

Chez les sujets âgés, asthéniques, nous réduisons cette dose en conséquence.

— Procaïne à 1 % : 20 à 50 cm³, soit 0,5 g au maximum.

Ces deux produits sont injectés lentement, directement dans la veine, ou bien dans le tuyau d'une perfusion de sérum physiologique installée auparavant.

Cette préparation a toujours suffi à entraîner chez nos opérés un état d'isolement, de désintéressement, une somnolence, qui ne peuvent être égalés en qualité par aucune autre formule à base d'opium ou de barbiturique.

Après la dernière injection, il faut attendre dix minutes pour tirer le plus grand bénéfice de cette préparation.

ANESTHÉSIE

L'induction anesthésique est assurée par la technique du pentothal-curare, qui permet rapidement une intubation trachéale de principe, en général facile, sans spasme bronchique consécutif.

Nous injectons volontiers, au début de l'anesthésie, des doses importantes de curare (flaxedil : 0,040 g à 0,120 g) pour des doses réduites de barbiturique (nesdonal : 0,30 g à 0,50 g). Le curare entraîne une diminution de la ventilation pulmonaire nécessitant une respiration assistée que nous préférons transformer en respiration contrôlée, permettant ainsi une oxygénation meilleure. Le contrôle respiratoire sera maintenu aussi longtemps qu'il sera nécessaire.

L'anesthésie est entretenue au pentothal-curare, avec arrêt des injections de curare, une heure avant la fin de l'intervention. Nous n'employons plus l'éther, trop dépresseur et pas assez maniable, associé à cette technique. L'appareil d'anesthésie est monté en circuit-filtre, ou quelquefois en va-et-vient. A partir du moment où la respiration spontanée est normale, nous ouvrons une valve expiratoire disposée près de la sonde d'intubation, pour instituer un circuit demi-fermé admettant 5 litres/minute d'oxygène, auquel nous ajoutons parfois 1 à 2 litres/minute de protoxyde d'azote.

La fermeture des parois abdominales est effectuée sous cyclopropane dont l'élimination très rapide permet un réveil immédiat.

HYPOTENSION CONTROLÉE

Nous attendons en général que la narcose soit stabilisée pour injecter par voie veineuse le penthonium Delagrange. Dans la série des sels de méthoniums ganglioplégiques mis à notre disposition, nous avons préféré le bromure de penthaméthonium parce qu'il nous a paru être le plus fidèle dans ses résultats, et parce que nous redoutions les fâcheux effets sur le tube digestif des composés en C6, qui sont, par ailleurs, déjà un peu curarisants, propriété dont on n'a que faire dans notre association.

La mise en déclivité, variant avec chaque type d'opérations, est effectuée autant que possible avant le commencement de l'intervention. Sous surveillance de la circulation capillaire à la face, de la tension artérielle et de l'hémorragie, nous injectons le penthonium par doses de 25 mg, jusqu'à l'obtention de l'effet désiré.

L'hypotension contrôlée est maintenue par des réinjections de 12 à 25 mg, correspondant à 0,5 cm^3 ou 1 cm^3 du produit.

Tableau synoptique des cent trente-sept observations

A) Chirurgie abdominale :

I. — Amputations du rectum.
II. — Hystérectomies et opérations de Wertheim.
III. — Gastrectomies.
IV. — Interventions abdominales diverses.

B) Chirurgie thoracique :

V. — Interventions pleuro-pulmonaires.
VI. — Chirurgie œsophagienne.
VII. — Chirurgie cardiaque.

C) Chirurgie orthopédique :

VIII. — Interventions portant sur le rachis.

D) Interventions diverses :

IX. — Opérations portant sur la face, le cou, le sein.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans l'ordre du tableau synoptique, nous exposerons les remarques et les conclusions qui s'imposent à propos de chaque groupe d'interventions.

A) Chirurgie abdominale

I. — AMPUTATIONS DU RECTUM

Par voie abdominale-périnéale : quatorze cas.
Par voie périnéale : deux cas.

Il s'agit ici d'interventions très hémorragiques. La réduction du saignement fut donc le but recherché et atteint par l'emploi du penthonium.

Les malades.

A l'exception du n° 100, tous ces malades porteurs d'un épithélioma du rectum, étaient âgés de 50 à 75 ans. A l'exérèse très large, pour des lésions avancées, a été associée cinq fois une colpo-hystérectomie (hémipelvectomie). Pour plusieurs d'entre eux, l'état général était médiocre (n° 5 : obèse — n° 6 : obèse et tachycardique — n° 44 : artério-scléreux — n° 94 hypertendu).

La position.

Les résultats du penthonium, dans cette intervention particulièrement mutilante et hémorragique, sont très appréciables. La diminution du saignement pose un problème de position facile à résoudre pour le temps abdominal qui s'effectue en Trendelenbourg et membres inférieurs déclives.

Numéros	État des malades	Ages	Doses de penthonium	Hémorragie	Réanimation	Remarques	Suites opératoires
AMPUTATIONS ABDOMINO-PÉRINÉALES DU RECTUM							
1, 5 6, 11 23, 34 36, 38 43, 44 94, 100 104, 114	Epithélioma du rectum, sauf : N° 100 : Polypose recto-sigmoïdienne. N° 5 : Obèse. N° 6 : Obèse et tachycardique. N° 44 : Artério-scléreux. N° 94 : Hypertendu.	De 45 à 75 ans, sauf: n° 100, âgée de 24 ans.	De 50 à 300 mg. Moyenne : 175 mg.	Minime dans 7 cas. Modérée dans 6 cas. Importante pour le n° 44.	Sang : 300 cm³, sauf le n° 44 : 600 cm³.	Aucun choc post-opératoire. N° 5 : Cyanose du sang pendant quelques minutes dans le temps abdominal. Réveil tardif. N° 6 : Très mauvais malade chirurgical. Bon aspect en fin d'intervention.	Suites simples, sauf : N° 1 : Incident hypoglycémique au 3e jour. N° 5 : Phlébite au 12e jour. N° 6 : Au 3e jour : Iléus, éviscération. Décès au 4e jour.
OPÉRATIONS DE LISFRANC							
48, 64	Bon état.	55 et 62 ans.	200 mg et 100 mg.	Minime (48). Nulle (64).	300 cm³ de sang.	Aucun choc.	Suites simples.
HYSTÉRECTOMIES TOTALES							
8, 10 12, 20 27, 29 30, 35 37, 45 51, 53 59, 65 67	Bon état, sauf : N° 59 : Tuberculose pulmonaire.	De 30 à 65 ans.	De 50 à 175 mg. Moyenne : 100 mg.	Nulle dans 1 cas. Minime dans 4 cas. Modérée dans 9 cas. Importante : 1 fois malgré T.A. à 8.	Aucune transfusion de sang.	Sang veineux foncé dans deux cas (12 et 20). Réveil sur table pour tous. Aucun choc.	Suites simples.
OPÉRATIONS DE WERTHEIM							
14, 17 32, 33 56, 73 95, 120 123, 124	Bon état, sauf : N° 56 : Obèse. N° 73 : Tachycardique. N° 95 : Anémique. N° 120 : Asthénique et anémique.	De 30 à 68 ans.	De 50 à 175 mg. Moyenne : 125 mg.	Minime : 5 fois. Modérée : 4 fois. Importante N° 56.	Pas de sang, sauf : N° 56 : 300 cm³ + 1 éphédrine.	Réveil sur table. Pas de choc.	Suites simples.
GASTRECTOMIES POUR ULCÈRES							
7, 21 26, 47 50, 57 71, 75 80, 81 86, 89 96, 101 102, 103 105, 106 107, 108 111, 112 113, 116 117, 128	N° 47 : Asthmatique. N° 75 : Hypertendu, anémique. N° 101 : Obèse. N° 108 : Artério-scléreux.	De 25 à 45 ans.	De 50 à 100 mg.	Nulle : 2 fois. Minime : 3 fois. Modérée : 21 fois.	2 tranfusions de 300 cm³ de sang (nos 75 et 108) pour 26 cas.	Réveil sur table Pas de choc. N° 108 : Dépression circulatoire (voir texte) en fin d'intervention.	Suites simples. N° 57 : Léger encombrement bronchique au 3e jour.
GASTRECTOMIES TOTALES							
70, 84	Néoplasme gastrique. N° 84 : Artério-scléreux-diabétique.	40 et 60 ans.	50 mg.	Nulle pour le n° 84.	300 cm³ de sang à chacun.	N° 84 : Hypotension très poussée, malgré dose faible. Réveil sur table. Pas de choc.	Suites simples.
LAPAROTOMIES EXPLORATRICES							
15, 39 54, 77 79, 97	N° 15 : Dénutrition. État médiocre. N° 79 : Obèse.	Entre 30 et 65 ans.	N° 15 : 50 mg. N° 179 : 125 mg. Les autres : 100 mg.	Modérée.	Aucune transfusion de sang.	N° 54 : En pleine anesthésie et hypotension en fin d'intervention.	Suites simples, sauf : N° 79 : Éviscération au 10e jour.
HÉMICOLECTOMIES GAUCHES							
16, 91 92, 118	N° 16 : État médiocre anémique. N° 91 : Obèse.	De 50 à 55 ans.	N° 92 : 175 mg. 150 pour les autres.	N° 16 : Nulle. N° 118 : Minime. Modérée pour les deux autres.	N° 16 : 300 cm³ de sang, car anémie. N° 91 : 300 cm³.	Pas de choc.	Suites simples.
SURRÉNALECTOMIE							
19	Hypertension maligne à 23 cm/Hg.	40 ans.	150 mg.	Modérée (cependant blessure d'un gros vaisseau entraînant forte hémorragie.)	600 cm³ de sang.	Lors de l'hémorragie, chute de T.A. de 8 à 6. Pas de signe de choc.	Suites simples.
THORACOPLASTIES							
60, 72 87, 129	N° 72 : État médiocre.	De 25 à 45 ans.	N° 60 et 72 : 50 mg. N° 87 : 100 mg. N° 129 : 200 mg.	Modérée.	N° 72 : 300 cm³ de sang. Rien aux autres.	Réveil sur table. Pas de choc.	Suites simples.
THORACOTOMIES EXPLORATRICES							
3, 9 82, 98 110, 121	N° 82 : État médiocre. Tachycardie à 110.	De 40 à 58 ans.	De 50 mg à 200 mg.	Modérée, sauf : N° 110, où l'hypotension ne fut pas poussée à dessein.	N° 82-98-121 : Pas de sang. 300 cm³ aux autres.	Réveil sur table. Pas de choc.	Suites simples, sauf n° 98 : Décès au 5e jour (Septicémie à staphylocoques).

VOIR SUITE AU VERSO

Numéros	État des malades	Ages	Doses de penthonium	Hémorragie	Réanimation	Remarques	Suites opératoires
			LOBECTOMIES ET PNEUMONECTOMIES **Excepté n° 24 : Décortication pleuro-pulmonaire** **n° 119 : Exérèse chondro-hamartome pulmonaire**				
2, 22 24, 55 62, 63 76, 85 90, 119	N° 2 : Hyperthyroïdien tachycardique. N° 63 : Silicotique.	De 35 à 55 ans. N° 24 : 25 ans.	De 100 à 300 mg. Moyenne : 175 mg. N° 2 : 50 mg.	Minime dans 5 cas. Modérée dans les autres. N° 22 : importante hémorragie de l'artère pulmonaire.	600 cm³ aux n°s 2, 22, 55, 63. 300 cm³ aux autres.	N° 2 : Rythme cardiaque plus calme en fin d'intervention. N° 62 : Phase de T.A. imprenable, avec sang rouge. N° 63 : Chute tensionnelle de 12 à 9, lors de mise en position assise, dans le lit. N° 85 : Phase de T.A. imprenable avec sang rouge. Pour tous : Réveil sur table. Pas de choc.	Suites simples pour tous. N° 119 : Épanchement post-opératoire important.
			PNEUMOTHORAX EXTRA-PLEURAL				
69	Bon état.	55 ans.	100 mg.	Modérée.	Pas de sang.	Hypotension poursuivie dans les heures suivant l'intervention.	48 heures après : cavité extra-pleurale sèche. Cependant, libération de caillots le 10e jour.
			HERNIES DIAPHRAGMATIQUES				
52, 115	N° 115 : Obèse.	25 et 50 ans.	75 et 100 mg.	Modérée.	Pas de sang.	Pas de choc.	Suites simples.
			ŒSOPHAGECTOMIES				
4, 18 25, 40 42, 46 83, 125	N° 18 : Artériosclérose (75 ans). N° 83 : Pléthorique. N° 125 : Emphysémateux.	De 45 à 75 ans.	De 100 à 250 mg. Moyenne 200 mg.	Minime dans 3 cas N° 25 : Importante pendant l'anastomose. N°s 46 et 83 : Hémorragie modérée sur paroi. Minime en profondeur.	300 cm³ aux n°s : 18, 40, 46, 125. 600 cm³ aux n°s : 4, 42, 83. N° 25 : 900 cm³ de sang, et, à la fin, éphédrine et coramine.	N° 18 : 300 cm³ de sang au lit. N° 25 : Dépression circulatoire en fin d'intervention. Pour tous : Réveil sur table. Pas de choc.	N° 18 : Très bonnes suites dans les premières 48 heures. Hémiplégie au 3e jour après injection de Prostigmine Décès le 5e jour. N° 25 : Très bonnes suites immédiates. Atonie gastrique résistant à toute thérapeutique. Décès le 20e jour. N° 83 : Décès le 10e jour par médiastinite.
			OPÉRATIONS DE HELLER				
13, 93	N° 93 : État de dénutrition extrême.	50 ans.	150 et 50 mg.	Minime.	300 cm³ de sang au n° 93. Rien au n° 13.	N° 93 : T.A. déjà à 7 avant Penthonium qui n'est injecté que dans un but antichoc.	N° 93 : Suites des premiers jours simples. Troubles métaboliques et endocriniens divers ensuite. Pas de reprise du transit œsophagien.
			CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE				
88, 127	N° 88 : Rétrécissement mitral. Arythmie complète. N° 127 : Rétrécissement isthmique.	30 ans et 23 ans.	50 et 265 mg.	N° 127 : Hémorragie par artère intercostale	N° 88 : 300 cm³ de sang + éphédrine. N° 127 : 600 cm³ de sang.	N° 88 : Remarquable protection cardiaque. N° 127 : Égalisation des T.A. des membres supérieurs et inférieurs.	Suites simples.
			OPÉRATIONS DE BOSWORTH				
130, 131 132, 133 134, 136	Sujets robustes. N° 134 : Obèse.	De 20 à 32 ans. N° 134 49 ans.	De 75 à 250 mg.	Nulle : 2 fois. Minime : 3 fois. Modérée : 1 fois.	300 cm³ de sang dans tous les cas, sauf n° 136.	Réveil sur table. Pas de choc.	Suites simples pour tous sauf : N° 134 : Hématurie 24 heures après l'intervention.
			LAMINECTOMIE ET GREFFE ILIO-DORSALE				
135, 137	N° 135 : Paraplégie traumatique depuis 3 ans. N° 137 : Scoliose importante	34 ans et 17 ans.	325 et 225 mg.	Minime : N° 135. Modérée : N° 137.	300 cm³ de sang à chacun.	N° 137 : Hypotension pas assez poussée.	Suites simples.
			ÉVIDEMENTS GANGLIONNAIRES DU COU **N° 68 : Exérèse tumeur cervicale** **N° 78 : Parotidectomie**				
28, 31 41, 49 68, 78 99, 109 122, 126	N° 99 : État général précaire. N° 109 : Éthylique. N° 122 : État médiocre. N° 126 : Obèse.	De 50 à 72 ans. N° 68 : 25 ans.	De 50 à 200 mg. Moyenne : 150 mg.	Minime : 5 fois. Modérée : 5 fois.	Pas de sang sauf n° 41 : 300 cm³.	Réveil sur table.	Suites simples pour tous excepté n° 99 : 24 heures après, brutalement, syncope mortelle.
			THYROIDECTOMIE				
74	Bon état, mais hyperthyroïdie importante.	30 ans.	100 mg.	Modérée.	Pas de sang.	Réveil sur table.	Suites simples.
			OPÉRATIONS DE HALSTED				
58, 61 66	Bon état.	55, 26 et 59 ans.	50, 50 et 150 mg.	Modérée.	Pas de sang.	Réveil sur table.	Suites simples.

Pour le temps périnéal, nous l'avons actuellement solutionné en associant au Trendelenbourg une flexion des membres inférieurs sur le tronc, de manière à porter le périnée au point le plus haut de l'organisme. S'il est facile de réaliser cette position chez les sujets maigres, il n'en est pas toujours de même chez les obèses dont les membres inférieurs se prêtent mal à cette flexion forcée. Il serait peut-être plus logique de réaliser ce temps en plaçant l'opéré en décubitus ventral. (position de Depage.)

Les résultats.

La dissection pelvienne est grandement facilitée par la diminution du saignement. Sa durée est raccourcie.

La quantité de penthonium employé varie de 50 à 300 mg, nos doses ayant augmenté depuis nos premières observations avec, d'une part l'emploi de l'anesthésie potentialisée, d'autre part la suppression de l'éther du mélange inhalé. Dans une de nos deux premières observations (n° 5), réalisée sous technique banale, la coloration du sang veineux dans le temps abdominal a été foncée, et le réveil tardif.

L'anesthésie trop poussée dans nos premières observations par l'association d'éther a été beaucoup plus légère par la suite. Tous les réflexes sont récupérés à la détubation que l'on pratique sur table, en fin d'intervention.

La réanimation.

L'hémorragie a été en général très diminuée, sauf chez un homme de 55 ans (observation n° 44) artério-scléreux. La réanimation a comporté une transfusion systématique de 300 cm³ de sang, à l'exception du malade que nous venons de citer, et qui en a reçu 600 cm³. Dans ce même type d'interventions, nous transfusions autrefois 1.200 à 1.500 cm³ de sang.

Les suites opératoires.

Nous n'avons enregistré aucun choc post-opératoire, et la pression artérielle est toujours remontée seule à la normale.

Le n° 36, qui a reçu accidentellement une injection d'éphédrine, a présenté une hémorragie par sa plaie périnéale, nécessitant une transfusion de sang et un tamponnement.

Pour les autres opérés, l'absence d'hémorragie et d'écoulement séreux post-opératoires (pansement périnéal resté sec dans les jours suivants) contrastait agréablement avec ce que nous avions l'habitude de constater.

Pour 13 d'entre eux, les suites opératoires ont été simples, la crise des gaz, plus précoce que d'habitude, nécessitant l'ouverture de l'anus abdominal dès la 24e heure. Le n° 1 a fait un incident hypoglycémique au 3e jour, facilement corrigé. Le n° 5, sujet obèse que nous avons déjà signalé, a présenté une phlébite au 12e jour. Le n° 6, également déjà signalé pour son mauvais état général, a fait au 3e jour une éviscération suivie de décès le lendemain.

Nous apportons, au n° 100, une observation intéressante par son caractère particulier : il s'agit d'une femme, âgée de 24 ans, qui présentait une polypose rectosigmoïdienne. Abaissement colique transrectal, sous hypotension contrôlée. Injection de largactil dans les suites opératoires immédiates. La conservation et la vascularisation parfaite du segment extériorisé nous a beaucoup surpris, car il était habituel de constater son sphacèle.

Nous pensons qu'il faut attribuer ce résultat à la jeunesse des tissus, et surtout à l'effet vasoplégique du penthonium per-opératoire, et du largactil utilisé ensuite.

Ainsi, l'économie importante réalisée dans la spoliation sanguine, la facilité chirurgicale acquise, la simplification des suites opératoires, font de la chirurgie du rectum une des meilleures indications de l'emploi du penthonium.

II. — HYSTÉRECTOMIES ET OPÉRATIONS DE WERTHEIM

Hystérectomies totales : quinze cas.
Opérations de Wertheim : dix cas.

L'indication des méthoniums dans l'hytérectomie totale peut paraître discutable, mais le service rendu par les ganglioplégiques dans les exérèses difficiles est considérable.

Quelques-unes de ces observations ont été réalisées sous anesthésie banale, mais le sang veineux parfois foncé nous a obligé à associer également la potentialisation.

Dans l'opération de Wertheim, la diminution du saignement facilite beaucoup la dissection pelvienne, surtout dans la région sous-urétérale profonde, d'hémostase difficile.

Les doses employées ont varié de 50 à 175 mg. L'hémorragie a été en général très réduite, mais d'une manière variable. En fin d'intervention, la pression artérielle était toujours spontanément remontée au-dessus de 10.

Le n° 56, malade obèse, de 50 ans : L'opération de Wertheim entraîna une hémorragie relativement importante. La tension artérielle était à 6 cm/Hg à la fin de l'intervention. On pratiqua une transfusion de 300 cm^3 de sang, et une injection d'éphédrine.

Aucune de ces autres opérées n'a nécessité de réanimation. Le réveil a été rapide, sans choc, et les suites simples.

III. — GASTRECTOMIES

Gastrectomies des deux tiers : vingt-six cas.
Gastrectomies totales par voie abdominale : deux cas.

Gastrectomies des deux tiers.

Comme pour l'hystérectomie, l'indication des méthoniums dans la gastrectomie sub-totale peut paraître discutable. Les résultats de leur utilisation sont pourtant très intéressants, tant pour le confort opératoire qu'ils procurent que pour la simplicité des suites qu'ils assurent. En effet, les opérés de cette série très homogène sont des sujets jeunes, constitués pour la plupart par des mineurs très robustes, porteurs d'ulcère, malades très résistants en général à l'anesthésie. Nous avons été surpris de constater qu'ils étaient particulièrement sensibles au C 5. La dose injectée n'a jamais dépassé 100 mg, la position en proclive étant pourtant modérée. Nous pensons que le terrain neuro-végétatif de l'ulcéreux, déplacé dans le sens de l'hypersympathicotonie, est responsable de cette sensibilité.

Il est très facile dans cette intervention bien réglée de comparer aussi bien l'anesthésie que les suites opératoires, aux séries témoins.

Du point de vue anesthésie :

1°. *Sous anesthésie banale* (soit : protoxyde d'azote, éther, oxygène), le début de l'opération s'accompagne d'une phase hypertensive de plus de

3 à 4 cm/Hg avec accélération du pouls, qui dure une heure à une heure et demie suivant les sujets, pour redescendre souvent brutalement dans la deuxième partie de l'acte opératoire et passer au-dessous de 10 en fin d'intervention, nécessitant alors une transfusion pour corriger un choc qui peut être important dans les heures post-opératoires.

Les anesthésies au pentothal-curare fournissent des courbes semblables.

L'anesthésie potentialisée standard diminue la réponse hypertensive du départ et recule la chute tensionnelle.

2°. *Sous anesthésie au C 5*, suivant notre technique, les courbes tensionnelles sont totalement différentes. Quelques minutes après l'injection du C 5, la tension artérielle diminue et se stabilise entre 8 et 10. Le pouls reste calme. La réduction de l'hémorragie est très nette. Nous ne réinjectons du C 5 en cours d'intervention qu'exceptionnellement, si l'intervention doit durer plus de deux heures. Progressivement, une heure et demie après les injections, la tension artérielle remonte, et l'intervention terminée, la déclivité étant corrigée, nous retrouvons *sans aucune réanimation* (sauf deux cas) et sans accélération du pouls, la tension artérielle du départ.

Cependant, le n° 108, malade maigre et légèrement artério-scléreux, âgé de 30 ans, dont l'horaire opératoire a été déréglé par rapport à la prémédication et dont l'anesthésie a été troublée par un hoquet cédant à 0,10 g de diparcol, a présenté en fin d'intervention (durée trois heures) une dépression circulatoire avec une tension artérielle à 5 cm/Hg. La transfusion rapide de 300 cm³ de sang et de 500 cm³ de subtosan, associée à une injection d'éphédrine, a rétabli aussitôt une pression normale et amené le réveil.

Aucun de ces malades n'a présenté de choc secondaire.

Du point de vue suites opératoires :

1°. *Série témoins :*

— Souvent, dès le réveil, les gastrectomisés vomissent du sang. En tout cas, les deux tiers ont des vomissements lors de la crise de gaz qui est souvent tardive.

— La température à 38° le soir de l'opération, dépasse fréquemment 39° dans les trois premiers jours.

— Les complications pulmonaires souvent bénignes (simple atélectasie) sont cependant très fréquentes et obligent à donner des antibiotiques. Rappelons à ce propos que la genèse neurovégétative de ces complications ne fait actuellement plus de doute. Il s'agit d'un réflexe d'irritation splanchnique. On les rencontre aussi bien après les rachi-anesthésies que les anesthésies à l'éther ou au pentothal-curare. Ce n'est pas l'anesthésie qui en est responsable, mais l'intervention dans l'étage sus-mésocolique. Cependant l'anesthésie peut et doit les supprimer par le blocage neuro-végétatif. La série que nous apportons en fournit la preuve. En effet :

2°. *Série après C 5 :*

Les suites sont caractérisées par :

— L'état très calme de ces opérés.

— La courbe de température :

soir de l'intervention de 37°5 à 38°;
le premier jour, 38°.
le deuxième jour au matin, entre 37° et 38°.
puis chute au-dessous de 38°.

— La crise de gaz précoce et calme.

— La faible proportion de vomissements (trois aspirations gastriques seulement que nous réalisons systématiquement au premier vomissement). Nous pensons que l'inhibition de la sécrétion gastrique par le C 5 joue un rôle important.

— L'absence de complications pulmonaires (léger encombrement bronchique du nº 57 avec Mx thermique à 38º8 au 3e jour).

— Cependant signalons que la première miction, jamais avant la 20e heure, est souvent pénible. Les petits moyens suffisent en général, mais trois à quatre de ces sujets ont dû être sondés une fois (complication probablement due à l'action du C 5 sur le parasympathique).

Le blocage végétatif dans ces suites n'a été assuré que par quelques injections de dolosal et phénergan et 1/2 g de procaïne le premier jour, en perfusion.

C'est donc bien le blocage per-opératoire qui est, en majeure partie, responsable de la simplicité de ces suites.

L'emploi du penthonium est donc parfaitement légitime dans la gastrectomie de l'ulcéreux.

Gastrectomies totales par voie abdominale.

Dans la gastrectomie totale, le bénéfice opératoire de l'emploi du penthonium est notable.

Chez l'un d'eux, en particulier (nº 84), malade âgé de 60 ans, porteur d'un épithélioma et dont le saignement était minime, le temps opératoire a été réduit à deux heures et demie

Ces deux opérés ont reçu une transfusion de principe de 300 cm^3 de sang.

Les suites ont été très simples.

IV. — INTERVENTIONS ABDOMINALES DIVERSES

Laparotomies exploratrices : six cas.
Surrénalectomie et splanchnicectomie gauche : un cas.
Hémicolectomies gauches : quatre cas.

Laparotomies exploratrices.

Il faut être prudent dans les injections de penthonium lorsqu'on pense ne réaliser qu'une exploration rapide. On risque d'arriver en fin d'intervention avec un malade encore déprimé. Cependant aucun incident n'est à signaler dans cette série.

Surrénalectomie et splanchnicectomie gauche.

Malade de 40 ans porteur d'une hypertension maligne à 23 cm/Hg.

150 mg de penthonium entraînant une chute tensionnelle à 8.

Une forte hémorragie sur un gros vaisseau n'entraîne pas de choc.

Compensation immédiate en redressant la table. Transfusion ensuite.

En fin d'intervention : tension artérielle à 15, chiffre où elle se maintient dans les suites opératoires.

Hémicolectomies gauches.

Position de Trendelenbourg léger et jambes pendantes.

De 150 à 175 mg de penthonium.

Aucune réanimation.

Suites simples.

B) Chirurgie thoracique

V. INTERVENTIONS PLEURO-PULMONAIRES

(Vingt et un cas).

Encore plus que la réduction du saignement pourtant très appréciable, c'est le calme de la contraction cardiaque qui caractérise l'emploi du méthonium dans cette chirurgie. Nous avons employé tour à tour, ou associé, à la recherche d'une protection cardiaque, la novocaïne, l'amide procaïnique, la spartéine, le largactil. Aucun de ces produits ne rend le cœur insensible aux stimuli directs comme les méthoniums. Cette action est particulièrement appréciable dans la voie trans-péricardique de ligature du pédicule pulmonaire.

— La diminution de l'hémorragie rend spécialement service dans les pneumonectomies élargies; dans un de nos cas (n° 22), nous avons pu contrôler une blessure de l'artère pulmonaire. L'hémorragie a été moins importante qu'en d'autres circonstances analogues; le choc a été évité non par une transfusion rapide, mais par la mise en position horizontale du malade.

— Nous espérions par l'emploi des méthoniums dans l'extra-pleural éviter l'hémorragie post-opératoire qui nécessite si souvent une reprise (une longue série serait intéressante à étudier). Contrairement à ce que nous voyons d'habitude, la poche extra-pleurale est restée sèche pendant quarante-huit heures. Il a fallu cependant effectuer une libération de caillots le 10e jour.

— Dans les thoracoplasties, intervention très hémorragique, en particulier chez les sujets jeunes, musclés, l'emploi du C 5 a grandement diminué le choc et l'hémorragie, nous permettant, sans aucune réanimation, de pratiquer des exérèses de cinq côtes.

— Dans la chirurgie d'exérèse pulmonaire, nos indications du C 5 ont été systématiques. Cependant *nous en avons refusé l'emploi* à deux malades porteurs d'épithélioma du poumon droit, sujets scléreux tachycardiques et dyspnéiques et dont nous redoutions qu'ils ne fassent pas les frais d'une exérèse large. L'un, après une pneumonectomie droite élargie qu'il paraissait avoir bien supporté (respiration spontanée récupérée) a présenté, au retournement, une syncope suivie de reprises et d'arrêts respiratoires pendant plusieurs heures avant l'arrêt total.

L'autre, également après quelques difficultés du même ordre, a eu des suites opératoires immédiates correctes, mais n'a pas franchi le cap du 10e jour par insuffisance cardiaque.

Ces accidents d'anoxie au décours des pneumonectomies droites sont bien connus maintenant, et de nombreux chirurgiens refusent de tenter l'exérèse chez ces malades scléreux, dyspnéiques et tachycardiques (Santy). Peut-être que le C 5 bien administré aurait évité des accidents anoxiques ? Mais, à coup sûr, on l'en aurait rendu responsable, si, malgré son emploi, ces incidents étaient apparus.

— La position est un léger proclive avec jambes déclives. Les doses employées ont varié de 50 à 300 mg. Les exérèsés ont reçu systématiquement 300 cm³ de sang; tous ces malades se sont réveillés sur table et n'ont présenté aucun choc.

Les suites ont été simples, sauf l'évacuation de caillots déjà signalée et le décès du n° 98 (thoracotomie exploratrice) au 5e jour, probablement par septicémie à staphylocoques).

VI. — CHIRURGIE ŒSOPHAGIENNE

(Dix cas).

Nous ne pensons pas qu'une hypotension modérée en vasoplégie soit nuisible à ces malades. Pratiquement, nous ne maintenons la position proclive que pendant le temps de paroi, car, d'une part, la vasoplégie des méthoniums est beaucoup plus importante en profondeur qu'en surface et d'autre part, il ne nous est plus possible dans le temps viscéral de surveiller la bonne coloration sanguine comme il est de règle dans la chirurgie périphérique, pelvienne ou abdominale. Enfin le collapsus d'un poumon chez ces sujets âgés, souvent scléreux, diminue le champ d'hématose, diminution qui se transformerait rapidement en catastrophe si l'hypotension était trop importante. Il faut d'ailleurs distinguer les œsophagectomies par thoracotomie gauche, des voies droites, ces dernières étant beaucoup plus hautes sur le thorax et nécessitant un affaissement pulmonaire plus important.

L'examen d'une fiche d'anesthésie d'œsophagectomie sans C 5 et sous C 5 est très instructive. Dans le premier cas, nous obtenons une courbe tensionnelle très oscillante passant souvent au-dessous de 8, avec une tachycardie plus ou moins importante. La courbe transfusionnelle est aussi évocatrice, et il n'est pas rare de transfuser 4 à 6 flacons de sang. Sous C 5 au contraire, la tension artérielle stabilisée autour de 9, s'y maintient, accompagnée d'un rythme cardiaque à 80-90. Pour une transfusion de 300 cm³ de sang, la tension artérielle d'origine est récupérée à la fin de l'intervention.

Les suites sont également bien modifiées. Nous insisterons sur deux points particuliers :

1°. *L'absence d'encombrement pulmonaire* si fréquent dans cette chirurgie est par ailleurs responsable de grosses complications souvent mortelles. Nous avons déjà signalé cet avantage à propos des gastrectomisés. Le mécanisme est ici semblable.

2°. *L'absence de dilatations gastriques :* la dilatation de l'estomac intra-thoracique complique également fréquemment ces suites opératoires, entraînant des vomissements et des troubles cardiaques qui nécessitent des aspirations.

La section des pneumogastriques est en grande partie responsable de cette dilatation, qui est bien diminuée par l'emploi du C 5. Ce fait est certainement paradoxal, puisque les méthoniums entraînent un arrêt du transit intestinal. Pourtant, et le fait n'est pas limité à la chirurgie œsophagienne, la reprise du transit digestif est plus rapide après emploi du C 5. Un autre exemple en est donné par la chirurgie rectale où les premières coliques sont ressenties au soir du premier jour nécessitant l'ouverture de l'anus iliaque. C'est donc en réalité un réflexe d'irritation qui entraîne la parésie digestive post-opératoire. Les voies du réflexe étant bloquées dès l'élimination de la drogue inhibitrice, le transit reprend. En effet, cette parésie digestive est d'origine adrénalinique (phase hypermétabolisante catabolique). Le C 5 supprimant la réaction adrénergique, il est normal que l'automatisme reprenne ses fonctions plus vite. Le passage en phase vagale est plus précoce après emploi du C 5.

De plus, dans le cas particulier de la migration gastrique intra-thoracique, nous pensons que l'arrêt des sécrétions par le C 5 joue également un rôle. En somme, après anesthésie banale, l'estomac transplanté, coupé de son innervation parasympathique se laisse distendre sous l'action du système

sympathique inhibiteur (opération de Dragsted). Or, comme l'a déjà montré expérimentalement Wertheim, la rétention avec dilatation gastrique est plus importante après la vagotomie qu'après l'énervation gastrique. Par son inhibition du splanchnique, le C 5 relâche le pylore et permet à l'estomac de récupérer un automatisme propre, expliquant ainsi l'amélioration du fonctionnement gastrique après C 5.

De plus, les travaux de Barclay et Bentley nous ont montré que la circulation gastrique (comme celle du rein) pouvait se shunter, se court-circuiter dans la sous-muqueuse. Sous l'influence du choc (adrénaline), on ne retrouve plus le réseau capillaire muqueux visible habituellement ; par contre, le même choc étant réalisé sous rachianesthésie haute (le sympathique étant bloqué), le réseau capillaire s'injecte. Donc, sous l'influence d'une agression, par la voie du sympathique, il se produit dans l'estomac une artérialisation du sang veineux diminuant ainsi dangereusement la vascularisation de l'organe et pouvant provoquer des sphacèles. (Nous en possédons un exemple absolument typique avec sphacèle de la grosse tubérosité). Sous C 5, ces phénomènes ne peuvent pas apparaître.

Ces notions mal connues sont pourtant essentielles dans cette chirurgie difficile où chaque détail prend une grande importance.

Ainsi, autant pour son rôle anti-hémorragique et anti-choc en période opératoire, que pour ses possibilités en post-opératoire, le penthonium est indiqué en chirurgie œsophagienne que bien administré il peut transformer.

VII. CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE

Commissurotomie mitrale.

(Un cas).

— Nous savons que sans méthonium, les modifications du pouls dans cette intervention sont graves, « quasi constantes pendant le temps de préparation et de clampage de l'auricule et réclamant l'administration de novocaïne ou de quinicardine (tachycardie à 170-180 ramenée à 110-120) ». Ces modifications sont accompagnées d'une « chute notable de la tension artérielle lors du passage du doigt ».

La valvulotomie s'accompagne d'importantes salves d'extra-systoles ventriculaires (docteur Nadia du Bouchet).

Nous avons pensé que le C 5 devait protéger de façon efficace ces cœurs particulièrement irritables. Dans ce cas, que nous rapportons ci-dessous, ce n'est donc pas une hypotension que nous avons recherchée, mais une protection cardiaque.

M. J. R. (21 février 1953). — Malade de 30 ans, en arythmie complète avec hypertrophie ventriculaire droite par sténose mitrale serrée, en fibrillation auriculaire.

Anesthésie suivant notre technique habituelle, avec 0,050 de C 5 en deux injections pendant le temps de paroi : pas de déclivité.

La fréquence cardiaque :

La fréquence se ralentit dans les temps d'abord pariétaux, pour se maintenir au-dessous de 75 par la suite, sauf après les trois essais initiaux sur la commissure où l'on note une accélération, après quelques extra-systoles,

à 85, suivie d'une chute momentanée à 60. Par la suite, fréquence moyenne à 75.

Le rythme :

Quelques extra-systoles isolées :

— au clampage de l'auricule (deux) ;

— aux commissurotomies appuyées (5 à 6 extrasystoles ventriculaires polymorphes le plus souvent isolées).

Le rythme de fond est très stable, sans la moindre variation de QRST. Cependant on note une inversion banale et transitoire de T en VF à l'ouverture du péricarde.

La tension artérielle se maintient remarquablement stable, mais présente cependant une chute, lors de la 3e commissurotomie, se redressant ensuite (éphédrine).

De cette observation isolée, sans vouloir cependant généraliser, notons donc que sous C 5, une commissurotomie mitrale ne s'est pas accompagnée des signes d'affolement et de souffrance cardiaque habituels à cette chirurgie.

Sténose isthmique

(Opération de Clagett) :

Un cas.

Pour certains auteurs anglo-saxons, cette intervention représenterait l'indication majeure du C 5.

Ces sujets sont des hypertendus, souvent artério-scléreux dès le jeune âge, et présentant habituellement une hypertrophie ventriculaire gauche avec diverses anomalies de la conduction intra-ventriculaire. Durant l'intervention, deux moments sont critiques : le clampage et le déclampage aortique.

Le clampage s'accompagne en effet d'une hypertension d'autant plus importante que la sténose était moins serrée (pouvant atteindre 30 de maxima). Le danger d'un accident vasculaire cérébral durant ce temps est donc important.

Le déclampage s'accompagne au contraire d'une chute tensionnelle importante, impossible à supprimer malgré une transfusion rapide et un déclampage progressif. Des phénomènes de choc mortel ont été publiés.

Ce mouvement tensionnel permet de faire le diagnostic d'opération de sténose isthmique au simple examen de la feuille d'anesthésie (Mme du Bouchet).

Des troubles importants sont également notés à l'électrocardiogramme : forte tachycardie, arythmie et retentissement important sur le segment ST allant jusqu'à l'ischémie.

M. C.R., 23 ans (1er juin 1953). — Hypertension à 22. Pouls fémoral à peine perceptible et tension artérielle à 9. Opération de Clagett.

Sous C 5 (200 mg), les tensions artérielles des deux membres s'égalisent à 14; le clampage entraîne une élévation tensionnelle d'abord modérée, puis plus importante (très long clampage, difficultés d'anastomose directe, hésitation à réinjecter du C 5), mais ne dépassant pas la tension artérielle d'origine. Au membre inférieur, légère chute.

Le déclampage, au membre supérieur, entraîne peu de modifications, mais se marque par une élévation au membre inférieur.

Le rythme cardiaque reste régulier à 100, marqué seulement par une accélération à 115 lors d'un réveil et d'une forte hémorragie intercostale. Mais cette tachycardie reste sinusale et la contraction cardiaque normale. Durant toute l'intervention, aucune variation morphologique des complexes ventriculaires n'est notée. Réveil rapide à la détubation, suites simples.

Le C 5 ici nous a donc partiellement supprimé ces grandes variations tensionnelles qui sont la caractéristique de cette chirurgie et assuré un rythme cardiaque d'une stabilité parfaite.

***

A la recherche d'une protection cardiaque, nous avons dans cette chirurgie endothoracique essayé dans ce but, successivement, ou associé : la procaïne, la spartéine, l'amide procaïnique, le 45-60 R.P. Aucun de ces produits n'assure une protection aussi efficace que le C 5. L'exemple de la commissurotomie mitrale nous a cependant montré que cette protection ne s'étend pas aux excitations portées sur l'organe lui-même.

C) Chirurgie orthopédique

VIII. — INTERVENTIONS PORTANT SUR LE RACHIS

(Huit cas).

Nous avons effectué, sous hypotension contrôlée :

Six opérations de Bosworth ;
Une laminectomie dorsale ;
Une greffe ilio-dorsale pour scoliose.

Ces diverses interventions offrent une unité dans leur étude parce que :

— Les malades étaient tous jeunes, ou en bonne santé, sauf un, paraplégique, qui subit la laminectomie.

— La position est toujours en décubitus abdominal, et donc favorise le drainage déclive dans les membres inférieurs, mais diminue l'amplitude respiratoire. Certains anesthésistes, d'ailleurs, voient dans cette dernière constatation une raison suffisante pour contre-indiquer l'hypotension contrôlée.

— Le chirurgien opère dans des régions où l'hémorragie est importante, gênant son travail, sous anesthésie banale. L'hémostase n'est pas toujours facile à réaliser, surtout au niveau des plans fessiers que le chirurgien incise pour prendre le greffon iliaque, dans l'opération de Bosworth.

Les opérations de Bosworth.

La position :

L'opération de Bosworth permet certainement une des meilleures positions dans la réalisation de l'hypotension contrôlée. C'est la position en « accent circonflexe » du décubitus ventral (Kern). Elle est très facile à obtenir, et les points déclives sont d'un côté les membres inférieurs, de l'autre les membres supérieurs et la tête.

Nous plaçons un petit coussinet sous chaque aile iliaque, pour éviter la compression abdominale par la table d'opération, ce qui favoriserait une stase veineuse rachidienne. De plus, l'abdomen doit « respirer » librement. En fait, cette dernière question ne nous a jamais préoccupé : nous avons toujours constaté une amplitude respiratoire spontanée normale. Nous évitons d'ailleurs de trop incliner le tronc, de peur que la masse viscérale abdominale ne vienne comprimer le diaphragme, comme dans la position de Trendelenbourg.

Notons que l'induction de l'anesthésie a lieu, le malade étant en décubitus dorsal, et que nous n'injectons pas de penthonium à ce moment.

Les résultats :

Spectaculaires au niveau du rachis lombaire, où l'exanguinité est parfois totale, les résultats peuvent paraître moins bons pendant la prise du greffon iliaque.

En réalité, nous avons à faire ici à une région très riche en vaisseaux de petit et moyen calibre, et le bénéfice de l'hypotension contrôlée est certain, puisque cette technique permet au chirurgien de travailler dans des conditions de confort qu'il ne pouvait soupçonner auparavant.

Les doses de penthonium utilisées varient de 85 à 250 mg. Il est ici nécessaire de conserver une hypotension contrôlée stable jusqu'à la fin de l'intervention, sous peine de voir l'hémorragie reprendre au niveau de la fesse.

Du reste, la tension prise à l'artère humérale est toujours aux environs de 8 cm/Hg, et remonte rapidement à 10, dès que les membres inférieurs sont relevés. L'excellence de la position en accent circonflexe explique cela : nous pouvons, mieux que dans n'importe quel autre type d'intervention, exploiter au maximum le réservoir sanguin des membres inférieurs, et la mise à l'horizontale, en fin d'intervention, réalise cette « auto-transfusion » dont nous parlions dans la première partie.

La réanimation :

Dans un esprit systématique plus que par nécessité, nous avons transfusé 300 cm^3 de sang, sauf dans un cas où la réanimation nous a vraiment semblé inutile (n° 136).

Cette intervention exigeait auparavant 600 à 900 cm^3 de sang.

Les suites opératoires :

Tous nos malades ont présenté une rétention vésicale apparue le premier soir après l'intervention. Un ou deux sondages ont suffi, sauf pour deux d'entre eux, le n° 130 et le n° 131, qui furent sondés pendant cinq jours.

Le premier avait reçu 85 mg de penthonium seulement, et le second 100 mg. Ce dernier, opéré un mois auparavant pour appendicectomie, avait déjà présenté, à cette occasion, une rétention vésicale durant deux jours.

Nous pensons que le traumatisme opératoire de la région lombo-sacrée est plus responsable que le penthonium de la production de ces rétentions qui ne constituent, du reste, qu'un incident banal.

Bien plus alarmante fut pour nous l'importante hématurie apparue brutalement au n° 134, le soir de son intervention. Il s'agissait d'un homme âgé de 49 ans, légèrement obèse, en bonne santé, et sans antécédents pathologiques. Une certaine difficulté de la miction au lit, d'origine certainement psychique fit penser à la possibilité d'une atteinte rénale. Des injections d'uroformine intra-veineuse furent pratiquées et l'on soumit le patient à une urographie veineuse, la veille de son opération. L'hypotension contrôlée nécessita 250 mg de penthonium.

Nous sommes tentés d'accuser beaucoup plus l'action irritante rénale de l'uroformine et de l'urographie veineuse, que le rôle du ganglioplégique, pour expliquer cette hématurie.

Tout au plus voyons-nous, dans la vaso-dilatation de l'hypotension contrôlée, un facteur secondaire de la rupture des capillaires rénaux.

Cette hématurie régressa peu à peu, et ne laissa aucune séquelle décelable.

Nous avons cependant retenu de cet incident qu'il est certainement dangereux de pratiquer une hypotension contrôlée chez les rénaux, non en raison de l'élimination lente du ganglioplégique qui peut en résulter, mais en raison de la fragilité de cet organe.

Les opérations de Bosworth s'accompagnaient auparavant souvent d'un saignement important dans le pansement, surtout au niveau de la fesse, et il était classique d'injecter de l'adrénoxyl au malade. Ces six interventions, pratiquées sous hypotension contrôlée, ont montré une nette diminution de l'hémorragie post-opératoire. Dans un cas (n° 132), le pansement est resté sec.

La laminectomie dorsale (n° 135).

Cette intervention fut pratiquée au niveau d'un foyer de fracture vertébrale datant de trois ans, ayant entraîné une paraplégie.

Le malade, âgé de 34 ans, était en relative bonne condition. Position en décubitus ventral et léger proclive, tête basse par rapport au thorax.

L'hypotension contrôlée fut obtenue avec une dose totale de 325 mg de penthonium. Le résultat fut très bon, et le malade bénéficia de 300 cm^3 de sang dont la transfusion n'était pas motivée par l'importance de l'hémorragie.

Il ne faut peut-être pas rechercher l'explication de la dose élevée de penthonium dans une modification du système nerveux sympathique consécutive à la paraplégie. La pression artérielle normale de ce malade, 12-7 cm/Hg au bras, nous fait écarter cette hypothèse.

Nous croyons plutôt que la vasoplégie, et le drainage déclive qu'elle autorise, furent difficiles à obtenir, en raison de la mauvaise qualité des tissus de cet homme paralysé depuis trois ans par une fracture siégeant au niveau des cinquième et sixième vertèbres dorsales.

Signalons que les suites opératoires furent simples.

La greffe ilio-dorsale (n° 137)

L'hypotension contrôlée, chez ce malade âgé de 17 ans, ne donna pas entière satisfaction, malgré les 225 mg de penthonium employé.

Du moins, si la réduction du saignement fut importante puisqu'elle n'obligea à transfuser que 300 cm^3 de sang, elle ne fut pas suffisante pour faire bénéficier le chirurgien de l'agrément de l'hypotension contrôlée.

Nous aurions certainement dû augmenter la dose totale de penthonium. La position de l'opéré fut celle des Bosworth. La prise d'un long greffon tibial, effectuée sur la jambe verticale, fléchie sur la cuisse, ne s'est accompagnée que d'une légère hémorragie.

Suites simples. Un sondage vésical le premier soir.

Ainsi, nous avons pu constater, après bien d'autres, que la chirurgie orthopédique est un domaine où l'hypotension contrôlée doit aisément triompher, parce qu'elle bénéficie de conditions favorables, en particulier la facilité du drainage déclive dans les interventions portant sur le rachis et les membres inférieurs.

D) Interventions diverses

IX. — OPÉRATIONS PORTANT SUR LA FACE, LE COU, LE SEIN

Parotidectomie : un cas.

Évidements ganglionnaires larges du cou : huit cas.

Thyroïdectomie : un cas.

Tumeur cervicale : un cas.

Opération de Halsted : trois cas.

La diminution du saignement dans toutes ces opérations hémorragiques surtout en ce qui concerne les évidements larges du cou, permet une exérèse beaucoup plus rapide.

Effectuées en proclive, ces interventions ont nécessité de 100 à 150 mg de penthonium. L'hypotension contrôlée est d'ailleurs facile à diriger car l'on peut faire varier le degré d'inclinaison de la table, sans importuner le chirurgien.

Pas de réanimation (300 à 900 cm^3 de sang sans méthonium). Les pansements sont restés secs, contrastant encore ici avec ce que nous voyions auparavant.

Les suites ont été simples sauf par un cas, le n° 99 :

Malade de 55 ans, état général très précaire, cachectique, porteur d'une arthrose cervicale. Curage ganglionnaire large du cou effectué dans des conditions satisfaisantes. Brutalement, à la 24e heure, pendant qu'il parlait, l'opéré fait une syncope mortelle : réflexe vagal ? collapsus cardio-vasculaire ?

TROISIÈME PARTIE

Quelques considérations pratiques et théoriques au sujet de l'hypotension contrôlée

A la lumière de la physio-pathologie de l'hypotension contrôlée, nous préciserons dans ce chapitre quelques notions particulières techniques et théoriques, auxquelles nous ont amené nos constatations cliniques. Nous ne chercherons pas à présenter une étude complète de tous les problèmes, étude qui ne trouverait pas sa place dans le cadre de notre exposé.

1. Le choix des malades.

Nous nous sommes refusés à pratiquer une hypotension contrôlée chez beaucoup de malades, en raison de leur état cardio-vasculaire surtout.

Nous ne redirons pas la nécessité d'un examen clinique complet, appuyé par des examens de laboratoire, auquel on ne doit pas oublier de soumettre les futurs opérés.

Dans les très larges exentérations néoplasiques, chez des sujets en mauvais état, souvent âgés, les grandes transfusions sont certainement aussi dangereuses que l'emploi des méthoniums. Ces cas sont parmi ceux qui bénéficieront certainement de l'hibernation artificielle associée à l'hypotension contrôlée.

Chez les obèses, malades fragiles redoutés du chirurgien aussi bien que de l'anesthésiste, l'indication des méthoniums est certainement à discuter.

2. Hémorragie per-opératoire et hypotension contrôlée.

Nous avons constaté, comme nous le prévoyions dans la première partie, que si la chute de la pression artérielle s'accompagne d'une diminution de l'hémorragie, ces deux phénomènes n'évoluent pas d'une façon parallèle.

Les premières injections de méthonium entraînent une hyperhémie par dilatation modérée de tout le réseau vasculaire. A ce moment, la pression artérielle ne fait qu'amorcer sa chute et l'hémorragie est très importante, peut-être même plus abondante que sans méthonium. Aussi est-il préférable de dépasser ce stade avant que le chirurgien ne pratique la première incision.

Ensuite, l'atonie progressive des parois vasculaires va permettre le drainage déclive et l'hémorragie diminuera d'intensité. Nous nous sommes déjà expliqué au sujet de la relativité des chiffres tensionnels pour la conduite de l'hypotension contrôlée.

Il semblerait cependant que dans un même type d'intervention, la pression artérielle, prise au bras par exemple, accuse une chute presque égale pour tous les malades, une fois obtenue l'exsanguinité du champ opératoire. Or des différences très sensibles sont enregistrées. Nous en voyons l'explication essentiellement dans un facteur vasculaire : la qualité des parois. De fait, les artério-scléreux saignent peu pour des chiffres qui, le plus souvent, paraissent encore élevés. Le débit circulatoire est vite diminué pour de faibles chutes de pression, dans ces artères plus ou moins scléreuses, qui se dilatent mal, et restent semblables à des tubes étroits et parfois flexueux.

C'est certainement encore l'explication des doses faibles de penthonium parfois suffisantes chez les scléreux, qui sont du reste pour la plupart hypertendus.

Mais à côté de la pression artérielle, la pression veineuse joue un rôle que l'on a tendance à négliger dans l'importance de la spoliation sanguine. Une augmentation de l'hémorragie veineuse doit faire rechercher, soit une gêne dans la circulation de retour, le plus souvent, par mauvaise position de l'opéré sur la table, soit une gêne dans la circulation pulmonaire, en particulier l'hyperpression dans l'appareil respiratoire.

Notons à ce sujet que le contrôle de la ventilation pulmonaire doit s'effectuer avec beaucoup de douceur pendant l'hypotension contrôlée. L'hyperpression dans le circuit respiratoire, outre qu'elle favorise la stase veineuse périphérique, diminue surtout le débit sanguin dans la petite circulation et apporte donc une entrave importante à l'hémostase (Brunet d'Aubiac).

Ceci est valable pour la respiration contrôlée, mais encore plus pour la respiration sous spiro-pulsator.

3. Choc hémorragique et hypotension contrôlée.

L'ensemble des auteurs français s'accorde à penser que le malade sous-méthonium est très sensible à la spoliation sanguine. Nous sommes moins affirmatifs depuis que nous avons observé deux hémorragies importantes dont une de l'artère pulmonaire. L'hypotension contrôlée nous permet, en présence d'une hémorragie brutale, de réaliser l'auto-transfusion par diminution du drainage déclive. Cette manœuvre est une conséquence essentielle de la vaso-plégie, nous l'avons déjà signalé, qui permet aussi bien le stockage d'une certaine quantité de la masse sanguine dans une partie de l'organisme, que sa remise en circulation selon les exigences de l'intervention.

De plus, un opéré dont le système vasculaire est en vaso-dilatation arrive difficilement à l'état de choc hémorragique. C'est ce qui résulte des expériences de Remington et Hamilton d'une part, de Marion et ses collaborateurs d'autre part, et des constatations cliniques de Boyan et Brunschwiq.

Selon nous, la vaso-dilatation n'est pas seule en cause. Il faut lui associer la ganglioplégie et la déconnection végétative des autres substances utilisées : l'opéré ne fait pas de choc hémorragique, de même qu'il ne fait pas de choc opératoire.

Il est bien entendu que le remplacement de la masse sanguine perdue est toujours nécessaire, mais il ne paraît plus avoir ce caractère d'urgence qu'on lui reconnaît habituellement.

4. La potentialisation anesthésique.

Les doses de barbiturique n'ont jamais dépassé 1 g, même pour des interventions de plusieurs heures, pendant nos hypotensions contrôlées conduites

sous anesthésie potentialisée. La réduction des quantités d'anesthésique nécessaire est donc indiscutable.

Nous n'avons pas observé de chutes tensionnelles à l'injection de pentothal, pendant l'hypotension contrôlée, comme il est souvent signalé. Notre association lytique est certainement responsable du fait, par le blocage neuro-végétatif qu'elle assure.

La narcose ainsi obtenue est d'ailleurs bien particulière; et il est fréquent, en chirurgie abdominale, pour un silence parfait, de voir un malade remuer ses mains et ses pieds. Ce maintien sous anesthésie très légère explique les réveils très précoces auxquels nous assistons dès la détubation.

Dans son lit, l'opéré est calme et somnole souvent plusieurs heures. Des sédatifs légers assureront des suites opératoires faciles. Nous n'avons jamais utilisé d'opiacés pendant cette période.

5. Surveillance du malade pendant l'hypotension contrôlée.

Il faut une grande habitude dans la surveillance d'un malade pendant l'hypotension contrôlée. Les signes habituels de l'anesthésie ont peu de valeur. On doit surtout s'attacher à rechercher la bonne qualité de la circulation à tous les niveaux, en particulier au niveau de l'extrémité céphalique, à dépister les premiers signes d'anoxie cérébrale, qui sont des signes respiratoires sous narcose, et à maintenir le malade sur un plan d'anesthésie très léger.

Nous attirerons plus spécialement l'attention sur quelques points :

— L'aspect du malade :

Dans la position proclive, la pâleur n'est pas un signe alarmant. Il faut cependant se méfier de l'apparition d'une teinte grisâtre au niveau des lèvres ou de l'oreille.

Dans la position de Trendelenbourg, la face est très bien colorée. Elle doit rester rouge et non cyanotique. La circulation capillaire doit être parfaite.

— La respiration :

De même que Lazorthes et Campan, nous accordons à la respiration une grande valeur. La phase de dépression curarique du départ étant achevée, la respiration spontanée doit rester suffisante à assurer les échanges. Toute diminution d'amplitude ou toute variation dans le rythme en dehors d'une injection de curare ou de barbiturique, annonce un incident qu'il est encore largement possible de prévenir en ramenant l'opéré à la position horizontale.

Cependant, dans la chirurgie thoracique où nous contrôlons la respiration en permanence par un spiro-pulsator, ces signes perdent toute valeur.

— La coloration du sang :

Elle fournit certainement les meilleurs renseignements. Le sang artériel doit être toujours très bien coloré. L'apparition d'un sang veineux cyanotique est d'une grande signification et nous conduit à diminuer la déclivité, ce qui suffit à ramener une teinte normale.

— La pression artérielle :

Nous possédons maintenant, dans le tensiomètre électronique, un appareil de mesure pratique et précis. Il nous indique à distance du malade, non seulement la pression maxima, mais encore la minima et la pression moyenne. Il nous donne de plus l'indice oscillométrique et permet très facilement de compter le nombre de pulsations par minute.

Les tensiogrammes obtenus avec cet appareil constituent un témoin définitif de l'hypotension contrôlée.

On doit effectuer la mesure de la pression artérielle en deux points de l'organisme, au moins pour les opérations portant sur le pelvis. Un brassard sera fixé sur le bras et renseignera sur la valeur de la circulation cérébrale. Un autre sera fixé au niveau de la cuisse.

La surveillance portera sur la valeur de l'indice oscillométrique et sur la fixité du niveau des chiffres tensionnels.

Une hémorragie provoque une diminution de l'indice avant la chute tensionnelle.

Un léger clocher hypertensif signe le plus souvent le réveil du malade ou la production de stimuli douloureux, comme on peut le constater quelquefois à l'incision cutanée. Mais une gêne dans la ventilation pulmonaire, une hypercapnie peut produire le même effet, sous hypotension légère, bien avant l'apparition de l'hypoxie.

6. La liberté d'action de l'anesthésiste.

Avant de pratiquer une hypotension contrôlée, l'anesthésiste doit vérifier la position du malade sur la table d'opération, et doit connaître les possibilités qui lui sont offertes pendant l'intervention, pour faire varier cette position en fonction du drainage déclive qu'il désirera obtenir.

Il aura la possibilité d'accéder, pour surveiller l'opéré, hormis le champ opératoire, à tous les points de l'organisme, en particulier les membres et la tête. L'anesthésiste saura, malgré les demandes du chirurgien, ne pas s'acharner par des injections trop puissantes à rendre exsangue un champ opératoire, qui, en dépit des doses importantes de méthonium, continue à saigner.

Il n'hésitera pas, encore, à demander une correction de la position si le besoin s'en fait sentir.

Une collaboration entre le chirurgien et l'anesthésiste, tenant compte des nécessités de la technique opératoire, et des exigences de l'anesthésie, doit être à la base de la réussite d'une hypotension contrôlée, si l'on veut que le malade bénéficie au maximum des qualités de cette technique, sans en courir aucun risque.

7. Hypotension contrôlée et suites opératoires.

Le transport au lit doit s'effectuer avec beaucoup de précautions : pas de changements de position brusques, et surtout tête basse constamment; avec surveillance des réactions du malade et de la coloration de son visage.

Des cales sous les pieds du lit assureront un Trendelenbourg léger, si nécessaire.

A ce moment, il est fréquent de constater une tension artérielle proche de la normale. L'agitation du malade, le déplacement des masses musculaires assurent un meilleur régime circulatoire. Mais le retour au calme de l'opéré fait bientôt retomber la tension à une valeur plus basse, valeur à laquelle elle se maintiendra pendant un temps variable selon les cas.

La surveillance est alors simple. Les chiffres tensionnels notés chaque heure montreront une remontée lente et progressive vers la normale.

Si cette remontée s'attarde, un pouls lent, une coloration rosée du visage et des extrémités, une vitesse de remplissage des capillaires normale, sont des facteurs de sécurité qui contre-indiquent toute thérapeutique.

Cependant il peut s'agir d'une insuffisance de transfusion, ou, beaucoup plus rarement, d'une hémorragie post-opératoire à laquelle il faudra penser en présence d'une tachycardie progressive et d'une cyanose des lèvres et du champ unguéal.

La transfusion, seule dans le premier cas, associée à l'arrêt de l'hémorragie dans le second, est alors la conduite à tenir.

En dehors de ces éventualités, que nous n'avons d'ailleurs jamais observées, la simplicité des suites opératoires est la règle, et il faut savoir qu'une tension artérielle redressée spontanément après l'emploi de C5 est une tension stable.

Dans les suites, la diurèse excellente de ces malades, l'absence de grands clochers hyperthermiques signent la valeur anti-choc de la méthode.

CONCLUSION

Au terme de cette étude, nous voudrions dégager quelques enseignements d'ordre général, en essayant de placer la méthode que nous avons exposée et les résultats qu'elle apporte, sur le plan de l'anesthésiologie moderne.

Actuellement, les préoccupations essentielles d'un anesthésiste sont rarement celles de la narcose. Elles sont le plus souvent éclipsées par les nécessités de la conduite médicale pendant la période opératoire. Les travaux récents, surtout ceux de ces dix dernières années, nous ont amené peu à peu à comprendre logiquement quelle devait être notre attitude en face du problème posé : les désordres organiques, provoqués par l'intervention. Car c'est sur ce point que tous nos efforts doivent être orientés. Il faut arriver à faire franchir aux opérés le cap d'une agression chirurgicale, de telle sorte qu'ils puissent retrouver ensuite un équilibre aussi près que possible de la normale, en tenant compte seulement des nécessités de l'exérèse chirurgicale.

Nous avons dit que de nombreux auteurs ont montré, à l'aide de substances antisynaptiques, la voie dans laquelle notre thérapeutique devait s'engager. Il appartenait à Laborit de faire éclater les limites habituelles de nos conceptions et d'apporter la notion d'hibernation artificielle chez l'homme, pour augmenter au maximum cet état d'indifférence organique d'un malade déjà soumis aux végétativolytiques.

Il n'est peut-être pas trop téméraire d'affirmer que nous possédons maintenant une vérité définitive, si nous songeons aux éléments de physio-pathologie et de biologie générale sur lesquels s'appuie cette méthode, et si nous songeons aux résultats concluants qu'elle a déjà montrée en maintes occasions.

Nous avons donc la confirmation de l'importance du système neuro-végétatif dans les corrélations organiques.

C'est à dessein que nous employons le terme de « corrélation », pour nous souvenir de l'unité d'un organisme dans tous les phénomènes vitaux qu'il présente.

Nous ne croyons pas, en effet, que l'on puisse déduire du fait que les végétativolytiques préviennent le choc opératoire, que le blocage neuro-végétatif est seul responsable de cette prévention. Les méthoniums vont nous apporter un exemple typique de ce que nous avançons. La ganglioplégie qu'ils assurent n'est pas pour nous la cause unique de leur action anti-choc. L'obligation pour le système vasculaire de rester largement ouvert, à tous les étages, nous paraît aussi importante, peut-être même plus, dans certaines circonstances.

L'influx nerveux adrénergique nous paraît bien le « primum movens » du choc opératoire. Mais la vasoplégie barre la route dans l'enchaînement des phénomènes qui conduisent à l'insuffisance circulatoire.

Nous ne voulons pas nier l'importance et la nécessité du blocage des réflexes irritatifs graves, mais nous pensons que dans les opérations ne s'accompagnant pas de grosses perturbations organiques, la plupart des interventions

orthopédiques par exemple, la dilatation vasculaire est une grande part de l'effet anti-choc des méthoniums.

Il serait intéressant, pour confirmer cette hypothèse, de s'adresser à une substance vaso-dilatatrice directement, à l'exclusion de toute autre action, pour établir la part de la ganglioplégie et celle de la vasoplégie.

Poursuivant notre pensée, prenons l'exemple des végétativolytiques les plus puissants mis à notre disposition, en dehors des ganglioplégiques. Ils présentent presque tous une action cérébrale que l'on connaît encore mal, mais à laquelle on tend à accorder une place de plus en plus prépondérante.

Faisons d'abord remarquer que la notion d'antisynaptie pharmacodynamique ne s'applique certainement pas entièrement à ces substances au niveau du diencéphale. Nous voulons voir dans l'action centrale des végétativolytiques, jusqu'à plus ample informé, des effets inhibiteurs ou excitants d'une fonction neuro-végétative, sans préciser leur mécanisme à l'échelle cellulaire.

Mais le diencéphale est-il seul intéressé ? Les corrélations inter-neuronales complexes de l'encéphale nous interdisent une réponse affirmative.

Nous pouvons rapprocher de cette dernière notion, le fait que le climat psychique d'un malade est un facteur essentiel de la façon dont son organisme se comportera pendant la période opératoire et post-opératoire.

Par ces deux exemples, nous ne voudrions pas créer de confusion. Nous admettons entièrement la médication neuro-végétative dans la prévention du choc opératoire. Nous l'avons appliqué dans notre pratique médicale et les résultats favorables que nous avons rapportés ici sont le témoin de la confiance que nous lui accordons. Nous le répétons : pour nous, la vérité est là.

Nous avons simplement voulu montrer un aspect, que nous espérons exact, de la pathogénie des désordres organiques post-agressifs, sous l'angle de la corrélation fonctionnelle. D'ailleurs Laborit est le premier à vouloir montrer l'importance de ces « réactions corrélatives ».

Ces différentes considérations nous permettent d'entrevoir les difficultés extrêmes de la tâche qu'il nous faut encore mener à bien, et l'impossibilité où nous serons toujours d'appliquer une même thérapeutique à tous les opérés, puisque chaque organisme réagira de façon différente, selon ses possibilités.

La création récente d'une nouvelle discipline médicale, l'« agressologie » permettra de faire efficacement avancer le progrès scientifique sur le plan clinique.

Le champ des recherches est encore vaste pour les « Médecins de l'acte opératoire ».

BIBLIOGRAPHIE

Nous ne signalerons que quelques références utiles à consulter.

Alluaume (R.). — Hypotension contrôlée. (Entretiens de Bichat; chirurgie et spécialités, 1952, p. 115).

Arnold (P.), Rosenhein (M.-L.). — *The Lancet*, 11, 1949, 321.

Barbier (P.). — Les bases physiologiques de l'emploi des méthoniums en clinique (*La semaine médicale*, 38, 18 octobre 1952).

Barbier (P.), Laville (Cl). — Société d'O.R.L. 1952.

Barlow (R.B.), Ing (H.R.). — *British Journal of Pharmacology and Chematherapy*, 3, 1948, 298.

Beaconsfield (P.). — Dangers de l'emploi de l'hexaméthonium en médecine et en chirurgie (*La presse médicale*, 60, 37, 31 mai 1952).

Bizard (G.), Vanlerenberghe (J.), Grégoire (H.), Robelet (A.), Milbled (G.). — Oxymétrie au cours de l'hypotension contrôlée par le pentaméthonium (*Lille chirurgical*, VII, 40, septembre-décembre 1952).

Du Bouchet (N.), Latscha (B.I.), Passelecq (J.). — Premiers résultats de l'usage de l'hexaméthonium au cours des interventions de chirurgie du cœur (*Anesthésie et analgésie*, IX, 3, septembre 1952, p. 361).

Boyan (P.), Brunschwiq (A.). — L'anesthésie sous hypotension dans la chirurgie radicale des cancers avancés (*Lyon chirurgical*, 48, 1, janvier 1953).

Brunet d'Aubiac (B.). — L'emploi de l'hexaméthonium dans la chirurgie digestive à thorax ouvert (*Anesthésie et analgésie*, II, 3, septembre 1952, p. 400).

Du Cailar (J.). — Hypotension contrôlée pour anesthésie de longue durée (Société de chirurgie de Montpellier, 18 janvier 1952).

Du Cailar (J.). — Hypotension provoquée en chirurgie viscérale (Société de chirurgie de Montpellier, 12 juin 1952).

Chambers et Zweifach. — *The American Journal of Physiology*, 139, 123, 1943, p 28.

Chauchard (P.). — Considérations sur la commande nerveuse sympathique (*La semaine des hôpitaux*, 62, 22 août 1950).

Chauchard (B.) et Chauchard (P.). — Comparaison de l'action paralysante ortho et parasympathique de quelques ganglioplégiques (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 146, 7-8, avril 1952).

Chateaureynaud (J.). — Utilisation systématique des sels d'hexaméthonium en chirurgie pulmonaire (*Anesthésie et analgésie*, IX, 3, septembre 1952, p. 353).

Conard. — Action des antihistaminiques de synthèse sur la circulation capillaire au niveau du péritoine chez le rat (*Société de biologie*, 23-24, décembre 1951).

Daumet (M.), Mme Sauvage, Mlle Angles. — A propos de cent cas de résections pulmonaires sous hypotension (Société de chirurgie thoracique, 8 novembre 1952).

Deschamps (A.). — Les ganglioplégiques ou thérapeutique psychiatrique (*La semaine médicale*, 38, 18 octobre 1952).

Eckenhoff (J.E.), Hafenschiel (J.H.), Foltz (E.L.), Driver (R.L.). — L'influence de l'hypotension sur la circulation coronarienne, le travail et l'efficacité cardiaque (*The American Journal of Hygiene*, 152, 3, mars 1948).

Enderby. — *The Lancet*, I, 1145, 1950.

Espagno (J.). — Le débit sanguin cérébral. Etude par la technique d'imprégnation au protoxyde d'azote (thèse Toulouse 1952).

Evans (B.), Hale Enderby (G.E.). — Hypotension contrôlée. Effets sur la fonction rénale (*The Lancet*, 6717, 24 mai 1952, p. 1.045).

Gillies (J.). — *Annals Royal College Surgeons England*, 7, 204, 1950.

Gilmore (H.R.), Kopelman (J.), Mc Michael, Milne (I.G.). — L'action du bromure d'hexaméthonium sur le débit cardiaque et la circulation pulmonaire (*The Lancet*, 6741, 8 novembre 1952, 263).

Griffith (H.W.C.), Gillies (J.). — Anesthesia, 3, 1948, p. 134.

Guiot (C.). — Les ganglioplégiques en neuro-chirurgie (Entretiens de Bichat 1952, chirurgie et spécialités).

Guiot (G.), Damoiseau (B.). — Valeur thérapeutique de certains ganglioplégiques au cours de l'extirpation des tumeurs cérébrales (Soc. méd. des hôp. de Paris, séance du 26 octobre 1951).

Guiot (G.), Damoiseau (B.). — *Anesthésie et analgésie*, 8-4, décembre 1951, p. 641.

Hale Enderby G.E., Pelgore J.F. — The Lancet, 24 mars 1951, p. 663.

Heyman (C.). — Pharmacologie des ganglions végétatifs (*Archives Internationales de physiologie*, 1951, 59, pp. 561-575).

Huguenard (P.). — Essais de vasoplégie par associations de drogues (*Anesthésie et analgésie*, II, 3, septembre 1952, p. 427).

Kern (E.), Schwartz (M.), Bataille (L.), Espinasse (J.). — Analyse de cent soixante-six observations d'hyoptension contrôlée (*Anesthésie et analgésie*, IX, 3, sept. 1952, p. 327).

Kern (E.). — L'hypotension contrôlée (*La semaine médicale*, 38, 18 octobre 1952).

Labayle (J.), Roth (F.). — *La semaine des hôpitaux*, 31, 26 avril 1952, p. 1304.

Laborit (H.). — Sur le mécanisme physiologique du syndrome d'irritation (*La presse médicale*, 55, 27 août 1949, p. 774).

Laborit (H.). — *La presse médicale*, II, 2, 9, 1950, p. 138.

Laborit (H.). — L'anesthésie facilitée par les synergies médicamenteuses (Masson et Cie, 1951).

Laborit (H.). — Quelques tendances nouvelles en anesthésiologie (*La presse médicale*, 57, 8 septembre 1951, p. 1161).

Laborit (H.). — Utilisation de la péthédine en anesthésie (*La presse médicale*, 6, 26 janvier 1952).

Laborit (H.). — Application à la pathologie générale des acquisitions récentes concernant la physio-pathologie artériolo-capillaire (*La presse médicale*, 60, 27, 19 avril 1952).

Laborit (H.). — Sur le mécanisme d'action des méthoniums (*Anesthésie et analgésie*, IX, 3, septembre 1952).

Laborit (H.). — Réaction organique à l'agression et choc (Masson et Cie, 1952).

Lassner (J.). — Contribution à l'étude des effets du pentaméthonium. La diminution du saignement par la technique de l'hypotension contrôlée (*Anesthésie et analgésie*, IX, 3, septembre 1952).

Lazorthes (C.), Campan (L.), Anduze (H.), Stellet (L.). — L'hypotension contrôlée par les dérivés du méthonium (*La presse médicale*, 50, 27 septembre 1952).

Marion (P.), Grégoire (G.), Termet (H.), Deleuze. — Notes expérimentales sur une ganglioplégique (*Lyon médical*, II, 1952, p. 61).

Mathey (J.), Binet (J.P.). — L'hypotension contrôlée et l'usage des sels de méthonium en chirurgie (*La revue du praticien*, II, 26, 11 octobre 1952).

Maureen Young (I.), de Wardener (H.E.), Miles (B.E.). — Le mécanisme de l'excrétion rénale des sels de méthonium (*British Medical Journal*, 22 décembre 1951, p. 1500).

Merle d'Aubigné et Kern. — Bilan de deux années d'expériences de l'hypotension contrôlée (Académie de chirurgie, séance du 6 mai 1953).

Mundelser (P.), Proot (R.), Remouchamps (Lucie). — Essais de saignement contrôlé par un hypotenseur (*Anesthésie et analgésie*, IX, 3, septembre 1952).

Paton (W.D.M.), Zaimis (E.J.). — Nature (*London*, 161, 718, 1948).

Paton (W.D.M.), Zaimis (E.J.). — *British Journal of Pharmacology*, 4, 381, 1949.

Paton et Zaimis. — Les méthoniums (*Pharmacological Reviews*, IV, 3, septembre 1952).

Petit-Dutaillis, Guiot et Damoiseau. — Premiers essais d'application de certains ganglioplégiques aux accidents aigus vasculaires du cerveau (*La presse médicale*, 31, 7 mai 1952).

Petit-Dutaillis. — De l'emploi de l'hypotension contrôlée en neuro-chirurgie (Académie de chirurgie, séance du 6 mai 1953).

Poccidalo (J.J.), Himbert (J.), Tardieu (G.). — Sur l'excitabilité du sympathique. Influence de quelques drogues à ammonium quaternaire (*La presse médicale*, 10, 15 février 1952).

Remington (J.W.), Hamilton (W.E.), Boyd (C.H.), Hamilton (W.F.), Caddell (H.M.). — Rôle de la vaso-constriction dans la réponse du chien à l'hémorragie (*American Journal of Physiology*, 161, 1950, pp. 116-124).

Roux (G.) et Du Cailar (J.) — La prévention du choc opératoire par les Méthoniums ganglioplégiques. (*Congrès de Chirurgie de la Méditerranée latine - Mai* 1953).

Samain (A.). — *Acta Chirurgica Belgica*, décembre 1951, pp. 634-647.

Sénèque, Roux, Huguenard. — Réflexions à propos de quarante-sept cas d'anesthésie avec hypotension contrôlée (Académie de chirurgie, 29 mars 1952).

Tardieu (G.), Pocidalo (J.J.), Mme Tardieu, Himbert (J.). — Difficultés d'obtenir par les drogues ganglioplégiques un arrêt total des synapses qui régissent la pression artérielle (*Journal de physiologie*, 43-4, 1951, pp. 872-873).

Tardieu (G.), Tardieu (C.). — Syndrome d'irritation et syndrome d'adaptation (*La semaine des hôpitaux*, 62, 22 août 1950).

Trueta (J.). — Etude de la circulation rénale (Oxford 1946).

Van Wien (W.). — *Acta Chirurgica Belgica*, 50e année, 9, décembre 1951.

Van de Walle (J.). — *Acta Chirurgica Belgica*, 50e année, 9, décembre 1951.

Vourc'h (G.). — L'hexaméthonium en neuro-chirurgie (*Anesthésie et analgésie*, IX, 3, septembre 1952).

Vourc'h (G.). — Thèse médecine, Paris 1951.

Wyman (J.B.). — Rapport de la Société royale de médecine (*The Lancet*, 6755, 14 février 1953, pp. 325-326).

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Avant-propos 6

Introduction :

— Historique de l'hypotension contrôlée 7
— Quelques définitions préliminaires 8
— Plan 9

PREMIÈRE PARTIE

Les bases pharmacodynamiques, physiologiques et physiopathologiques de l'emploi des Méthoniums ganglioplégiques et de quelques végétativolytiques en anesthésiologie.

Les Méthoniums 11

— *Effets pharmacodynamiques des Méthoniums ganglioplégiques* 12
— Etudes expérimentales 12
— Mécanisme du blocage ganglionnaire 14
— Action des Méthoniums chez l'homme 15
— Métabolisme du Penthonium. Toxicité 18

L'hypotension contrôlée 19

— *Physiologie de la dynamique circulatoire sous hypotension contrôlée* 20
— Circulation au niveau des capillaires : conséquences pratiques 20
— Circulation cérébrale sous hypotension contrôlée 22
— Hypotension contrôlée et fonction cardiaque 23
— Hypotension contrôlée et fonction rénale 23

— *Quelques considérations pratiques et théoriques tirées de l'hémodynamique par ganglioplégie* 24
1) Hypotension par ganglioplégiques et hypotension du choc opératoire. 25
2) Importance de la position de l'opéré et valeur de la pression artérielle pendant la vasoplégie 25
3) L'hémostase sous hypotension contrôlée 26
4) Les accidents de l'hypotension contrôlée 27

Hypotension contrôlée et anesthésie potentialisée 30

— Nécessité de l'association de l'hypotension contrôlée à l'anesthésie potentialisée 30
— Nécessité du blocage neuro-végétatif dans la prévention du choc opératoire 31
— Etude pharmacodynamique des drogues de notre association lytique (Penthonium excepté) 33
— Conséquences de l'association dans la réalisation de l'hypotension contrôlée 35
— Présentation de nos observations 37

DEUXIÈME PARTIE

Exposé des résultats cliniques de l'application de notre association lytique à diverses branches de la chirurgie.

Préparation des malades, conduite de l'anesthésie et de l'hypotension contrôlée.. 38
Tableau synoptique des cent trente-sept observations..... 40

Interprétation des résultats :

A) Chirurgie abdominale :

1. Amputations du rectum..... 40
2. Hystérectomies et opérations de Wertheim..... 42
3. Gastrectomies..... 42
4. Interventions abdominales diverses..... 44

B) Chirurgie thoracique :

5. Interventions pleuro-pulmonaires..... 45
6. Chirurgie œsophagienne..... 46
7. Chirurgie cardio-vasculaire..... 47

C) Chirurgie orthopédique :

8. Interventions portant sur le rachis..... 49

D) Interventions diverses :

9. Opérations portant sur la face, le cou, le sein..... 52

TROISIÈME PARTIE

Quelques considérations pratiques et théoriques au sujet de l'hypotension contrôlée.

1. Le choix des malades..... 53
2. Hémorragie per-opératoire et hypotension contrôlée..... 53
3. Choc hémorragique et hypotension contrôlée..... 54
4. La potentialisation anesthésique..... 54
5. Surveillance du malade pendant l'hypotension contrôlée..... 55
6. La liberté d'action de l'anesthésiste..... 56
7. Hypotension contrôlée et suites opératoires..... 56

Conclusion..... 58

Bibliographie..... 60

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!

En ma qualité de censeur de tour, j'ai lu la thèse ayant pour titre : « Le Penthonium, association avec quelques substances végétativolytiques en anesthésiologie. Réanimation ».

Je pense que la Faculté peut en permettre l'impression.

Montpellier, le 10 *juillet* 1953.

LE PROFESSEUR LAPEYRIE.

Vu :

Montpellier, le 10 juillet 1953.

Le Doyen, **G. GIRAUD.**

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 11 juillet 1953.

Le Recteur, **P. GUILLON.**